Cat. No. I570-IT2-01-X

MX2

Nato per gestire le piccole macchine
Modello: MX2
Classe 200 V, ingresso trifase 0,1... 15 kW
Classe 200 V, ingresso monofase 0,1... 2,2 kW
Classe 400 V, ingresso trifase 0,4... 15 kW

MANUALE DELL'UTENTE

OMRON

Avviso:

I prodotti OMRON sono destinati all'utilizzo nel rispetto delle procedure appropriate da parte di un operatore qualificato e solo per gli scopi descritti nel presente manuale.

Nel manuale vengono utilizzate le seguenti convenzioni per indicare e classificare le precauzioni. Seguire sempre le informazioni fornite. La mancata osservanza di tali precauzioni potrebbe causare lesioni alle persone o danni alla proprietà.

Riferimenti ai prodotti OMRON

Tutti i nomi di prodotti OMRON contenuti nel presente manuale iniziano con lettera maiuscola. Anche per la parola “Modulo” si utilizza l'iniziale maiuscola quando si riferisce a un prodotto OMRON, indipendentemente dal fatto che faccia o meno parte del nome proprio del prodotto.

© **OMRON, 2010**

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte della presente pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata in un sistema di recupero, trasmessa in qualsivoglia formato o mezzo, meccanico, elettronico, fotocopia, registrazione o altro, senza previo consenso scritto di OMRON.

Non viene assunta alcuna responsabilità esplicita in relazione all'uso delle informazioni contenute nel presente manuale. Inoltre, poiché OMRON è alla costante ricerca della migliore qualità per i propri prodotti, le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a modifiche senza preavviso. Il presente manuale è stato redatto con la massima attenzione. Tuttavia, OMRON non si assume alcuna responsabilità in relazione a eventuali errori od omissioni, né si assume alcuna responsabilità in relazione a eventuali danni derivanti dalle informazioni in esso contenute.

Garanzia e limitazioni di responsabilità

GARANZIA

OMRON garantisce i propri prodotti da difetti di fabbricazione e di manodopera per un periodo di un anno (o per altro periodo specificato) dalla data di vendita da parte di OMRON.

OMRON NON RICONOSCE ALCUNA GARANZIA E NON EFFETTUA ALCUNA DICHIARAZIONE, ESPLICITA O IMPLICITA, CIRCA LA MANCATA VIOLAZIONE, LA COMMERCIABILITÀ O L'ADEGUATEZZA DEI PRODOTTI A UNO SCOPO SPECIFICO. QUALSIASI ACQUIRENTE O UTENTE È CONSAPEVOLE CHE È SUA RESPONSABILITÀ VERIFICARE CHE I PRODOTTI PRESENTINO I REQUISITI NECESSARI PER UN DETERMINATO UTILIZZO. OMRON NON RICONOSCE ALTRA GARANZIA, ESPRESSA O IMPLICITA.

LIMITAZIONI DI RESPONSABILITÀ

OMRON NON È RESPONSABILE PER I DANNI SPECIALI, INDIRETTI O CONSEGUENTI, LE PERDITE DI PROFITTO O LE PERDITE COMMERCIALI IN QUALSIASI MODO COLLEGATE AI PRODOTTI, SIA CHE LA RICHIESTA DI RISARCIMENTO VENGA EFFETTUATA SULLA BASE DEL CONTRATTO, DELLA GARANZIA, DELLA NEGLIGENZA O DELLA RESPONSABILITÀ DIRETTA.

In nessun caso la responsabilità di OMRON può superare il prezzo del singolo prodotto in merito al quale è stata definita la responsabilità.

OMRON NON SARÀ RESPONSABILE PER LA GARANZIA, LA RIPARAZIONE O QUALSIASI ALTRA RICHIESTA RELATIVA AI PRODOTTI, A MENO CHE L'ANALISI OMRON NON CONFERMI CHE I PRODOTTI SONO STATI UTILIZZATI, CONSERVATI, INSTALLATI E SOTTOPOSTI ALLA MANUTENZIONE IN MODO CORRETTO, NON HANNO SUBITO CONTAMINAZIONI, MODIFICHE O RIPARAZIONI IMPROPRIE.

Considerazioni sulle applicazioni

IDONEITÀ ALL'USO PREVISTO

OMRON non sarà responsabile per la conformità alle normative, ai codici e agli standard applicabili alla combinazione di prodotti o al loro utilizzo.

Su richiesta del cliente, OMRON fornirà i documenti di certificazione di terze parti applicabili che identificano le caratteristiche tecniche e le limitazioni di utilizzo per i prodotti. Questa informazione non è di per sé sufficiente per la determinazione dell'idoneità dei prodotti in combinazione con il prodotto finale, macchina, sistema o qualsiasi altra applicazione o utilizzo.

Di seguito sono riportati alcuni esempi di applicazioni per cui occorre prestare particolare attenzione. Questi non includono tutti i possibili usi dei prodotti e, al contempo, l'indicazione di un determinato impiego nell'elenco non garantisce l'idoneità e la compatibilità per i prodotti:

o Utilizzo all'aperto e impieghi che implicano una potenziale contaminazione chimica o interferenze elettriche o condizioni non descritte nel presente manuale.

o Sistemi di controllo di energia nucleare, sistemi di combustione, sistemi ferroviari, sistemi per l'aviazione, dispositivi medici, macchine da luna park, veicoli, dispositivi di sicurezza e installazioni soggette a regolamenti amministrativi o di diversi settori.

o Sistemi, macchine e apparecchiature pericolosi per l'incolumità di persone o l'integrità di proprietà.

Essere a conoscenza e osservare tutte le proibizioni applicabili ai prodotti.

NON UTILIZZARE I PRODOTTI PER SCOPI CHE POSSANO PRESENTARE UN RISCHIO PER LE PERSONE O PER LE COSE SENZA VERIFICARE CHE IL SISTEMA SIA STATO PROGETTATO NEL SUO INSIEME PER SUPERARE IL RISCHIO STESSO E CHE I PRODOTTI OMRON SIANO STATI CLASSIFICATI E INSTALLATI NEL DISPOSITIVO O NEL SISTEMA IN MODO CORRETTO PER LO SCOPO SPECIFICO.

PRODOTTI PROGRAMMABILI
OMRON non sarà responsabile della programmazione dell'utente di un prodotto programmabile o delle conseguenze relative a tale programmazione.

Dichiarazione di non responsabilità

MODIFICHE ALLE CARATTERISTICHE
Le caratteristiche e gli accessori dei prodotti sono soggetti a modifiche a scopo di perfezionamento o per altri motivi. È nostra consuetudine cambiare i numeri di modello in caso di variazione dei valori nominali o delle caratteristiche o in caso di importanti modifiche a livello costruttivo. Alcune caratteristiche del prodotto potrebbero tuttavia essere modificate senza alcun avviso. In caso di dubbio, possono essere assegnati dei numeri di modello speciali per fissare o stabilire le caratteristiche fondamentali per un'applicazione specifica. Rivolgersi al proprio rappresentante OMRON per verificare le caratteristiche correnti dei prodotti acquistati.

PESI E MISURE
Pesi e misure sono nominali e non devono essere utilizzati per scopi di fabbricazione, anche quando viene riportata la relativa tolleranza.

DATI SULLE PRESTAZIONI
I dati sulle prestazioni forniti nel presente manuale non costituiscono una garanzia, bensì solo una guida alla scelta delle soluzioni più adeguate alle esigenze dell'utente. Possono rappresentare i risultati delle condizioni dei test OMRON e devono essere valutati dall'utente con i requisiti dell'applicazione corrente. Le prestazioni effettive sono soggette alla garanzia e alle limitazioni della responsabilità OMRON.

ERRORI E OMISSIONI
Le informazioni contenute nel presente manuale sono precise e sono state verificate con la massima attenzione, tuttavia OMRON non si assume alcuna responsabilità per omissioni o errori tipografici, errori di trascrizione o errori di correzione.

Sommario

Messaggi sulla sicurezza ..... **vii**
Pericolo di alta tensione vii
Precauzioni generali – Leggere prima questa sezione viii
Indice delle avvertenze e delle attenzioni nel presente manuale x
Avvertenze e attenzioni generali xvi
Attenzioni, avvertenze e istruzioni di UL® xix
Dimensioni dei fusibili xxi

SEZIONE 1
Informazioni preliminari **1**
Introduzione 1
Caratteristiche degli inverter MX2 3
Introduzione ai drive a frequenza variabile 14
Domande frequenti 18

SEZIONE 2
Montaggio e installazione degli inverter **21**
Presentazione delle funzioni degli inverter 21
Descrizione del sistema di base 26
Installazione di base passo passo 27
Test di accensione 47
Utilizzo del tastierino sul pannello frontale 49

SEZIONE 3
Configurazione dei parametri del drive **61**
Scelta di un dispositivo di programmazione 61
Utilizzo del tastierino 62
Gruppo “D”: Funzioni di monitoraggio 66
Gruppo “F”: Parametri del profilo principale 69
Gruppo “A”: Funzioni standard 70
Gruppo “B”: Funzioni di tuning fine 104
Gruppo “C”: Funzioni dei terminali multifunzione 137
Gruppo “H”: funzioni delle costanti del motore 158
Gruppo “P”: altri parametri 166

SEZIONE 4
Funzionamento e monitoraggio **175**
Introduzione 175
Collegamento a PLC e altri dispositivi 177
Caratteristiche del segnale logico di controllo 179
Elenco dei terminali multifunzione 182
Utilizzo dei terminali di ingresso multifunzione 185
Utilizzo dei terminali di uscita multifunzione 208
Funzionamento dell'ingresso analogico 232
Funzionamento dell'uscita analogica 235
Funzione di arresto di sicurezza 236

SEZIONE 5
Accessori di sistema degli inverter **237**
Introduzione 237
Descrizioni dei componenti 238
Frenatura dinamica 240

SEZIONE 6
Risoluzione dei problemi e manutenzione 243
Risoluzione problemi 243
Monitoraggio di eventi, cronologia e condizioni di errore 249
Ripristino delle impostazioni predefinite in fabbrica 256
Manutenzione e ispezione 257
Garanzia 264

Appendice A
Glossario e bibliografia 265
Glossario 265
Bibliografia 270

Appendice B
Comunicazioni di rete ModBus 271
Introduzione 271
Collegamento dell'inverter al ModBus 272
Riferimento al protocollo di rete 274
Elenco dati del ModBus 291

Appendice C
Tabelle di impostazione dei parametri del drive 325
Introduzione 325
Impostazioni dei parametri per l'immissione da tastierino 325

Appendice D
Linee guida all'installazione secondo la Direttiva CE-EMC 339
Linee guida all'installazione secondo la Direttiva CE-EMC 339
Raccomandazioni Omron sulla EMC 343

Appendice E
Sicurezza (ISO 13849-1) 345
Introduzione 345
Modalità di funzionamento 345
Installazione 345
Componenti da abbinare 346
Verifica periodica 346
Precauzioni 346

Messaggi sulla sicurezza

Per ottenere risultati ottimali dagli inverter serie MX2, leggere attentamente il presente manuale e tutte le etichette di avviso presenti prima di installare e mettere in funzione il dispositivo. Seguire attentamente le istruzioni riportate. Conservare il presente manuale in modo che sia facilmente accessibile per la consultazione.

Definizioni e simboli

Le istruzioni sulla sicurezza (messaggi) presentano il “Simbolo per la sicurezza” e sono accompagnate da un'ulteriore indicazione, ovvero il termine AVVERTENZA o ATTENZIONE. I messaggi riportati hanno il seguente significato:

⚠ ALTA TENSIONE Questo simbolo indica avvisi relativi all'alta tensione. Richiama l'attenzione dell'operatore su elementi o operazioni che possono essere pericolose per se stessi e per le altre persone durante il funzionamento del dispositivo.

Leggere il messaggio e seguire attentamente le istruzioni.

⚠ AVVERTENZA Indica una situazione di potenziale pericolo che, se non evitata, può essere causa di lesioni gravi o morte oppure lesioni lievi o moderate. Inoltre, potrebbe causare notevoli danni alle cose.

⚠ Attenzione Indica una situazione di potenziale pericolo che, se non evitata, può essere causa di lesioni non gravi a persone o danni gravi alle cose.

Passo 1 Indica un passaggio di una procedura necessaria per raggiungere un obiettivo. All'interno del simbolo è contenuto il numero del passaggio.

Nota Indica un'area o un argomento che merita particolare attenzione, poiché evidenzia una funzionalità del prodotto o un errore comune che si verifica durante il funzionamento o la manutenzione.

⚠ Suggerimento Indica delle istruzioni speciali che permettono di risparmiare tempo o di assicurare ulteriori vantaggi durante l'installazione o l'utilizzo del prodotto. Tali suggerimenti evidenziano un aspetto non immediatamente riconoscibile dalle persone che utilizzano da poco il prodotto.

1 Pericolo di alta tensione

⚠ ALTA TENSIONE I dispositivi di controllo del motore e i controller elettronici sono collegati a linee di tensione pericolose. Quando viene effettuata la manutenzione dei drive e dei controller elettronici, possono esservi dei componenti esposti il cui alloggiamento o parti sporgenti si trovano in corrispondenza o al di sopra del potenziale della linea. Prestare la massima attenzione per evitare scosse elettriche.

Utilizzare un tappetino isolante e adoperare una sola mano per verificare i componenti. Lavorare sempre in presenza di un'altra persona che possa prestare aiuto in caso di emergenza. Disattivare l'alimentazione prima di verificare i controller o effettuare le operazioni di manutenzione. Verificare che il dispositivo sia messo a terra in modo corretto. Indossare sempre gli occhiali di sicurezza per intervenire sui controller elettronici o sui macchinari in movimento.

1-1 Attenzione durante l'utilizzo della funzione di arresto di sicurezza

Quando si utilizza la funzione di arresto di sicurezza, verificare se è stata attivata in modo corretto durante l'installazione (prima di iniziare qualsiasi attività). Fare riferimento all'Appendice E *Sicurezza (ISO 13849-1)* a pagina 345.

2 Precauzioni generali – Leggere prima questa sezione

⚠ AVVERTENZA Il dispositivo deve essere installato, regolato e sottoposto a manutenzione da personale qualificato che conosce la costruzione e il funzionamento dei dispositivi e i pericoli collegati. La mancata osservanza di questa precauzione potrebbe essere causa di lesioni fisiche.

⚠ AVVERTENZA L'operatore deve verificare che tutti i macchinari azionati, i meccanismi di azionamento non forniti da OMRON e i materiali della linea di processo funzionino in modo sicuro alla frequenza applicata del 150% del valore massimo dell'intervallo di frequenza selezionato sul motore c.a. La mancata osservanza di questa indicazione potrebbe provocare la distruzione del dispositivo e lesioni al personale in caso di errore su un singolo punto.

⚠ AVVERTENZA Per proteggere le apparecchiature, installare un interruttore di circuito con isolamento verso terra con un circuito a risposta rapida in grado di gestire grandi correnti. Il circuito di protezione dei guasti messo a terra non è stato concepito per proteggere dalle lesioni personali.

⚠ AVVERTENZA PERICOLO DI SCOSSA ELETTRICA. DISATTIVARE L'ALIMENTAZIONE IN ENTRATA PRIMA DI SOSTITUIRE IL CABLAGGIO, ATTIVARE O DISATTIVARE I DISPOSITIVI OPZIONALI O SOSTITUIRE LE VENTOLE DI RAFFREDDAMENTO.

⚠ AVVERTENZA Attendere almeno dieci (10) minuti dopo aver disattivato l'alimentazione in entrata prima di eseguire la manutenzione o un controllo. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica.

⚠ Attenzione Assicurarsi di leggere e comprendere chiaramente queste istruzioni prima di lavorare sull'apparecchiatura della serie MX2.

⚠ Attenzione La messa a terra, i dispositivi di disconnessione e gli altri dispositivi di sicurezza e la loro posizione devono essere verificati dall'utente e non vengono forniti da OMRON.

⚠ Attenzione Verificare di collegare un commutatore di disattivazione termico del motore o un dispositivo di sovraccarico al controller della serie MX2 per avere la sicurezza che l'inverter si spenga in caso di sovraccarico o di riscaldamento eccessivo del motore.

⚠ ALTA TENSIONE È presente un livello di tensione pericolosa fino a quando la luce di alimentazione non si spegne. Attendere almeno dieci (10) minuti dopo aver disattivato l'alimentazione in entrata prima di eseguire la manutenzione.

⚠ AVVERTENZA Questo dispositivo presenta una corrente di dispersione elevata e deve essere sempre collegato alla messa a terra tramite due cavi indipendenti.

⚠ AVVERTENZA Gli alberi rotanti e i potenziali elettrici fuori terra possono essere pericolosi. Verificare quindi che tutti i dispositivi elettrici funzionino nel rispetto delle indicazioni della normativa del National Electrical Code e delle discipline locali. L'installazione, l'allineamento e la manutenzione devono essere effettuati solo da personale qualificato.

⚠ Attenzione

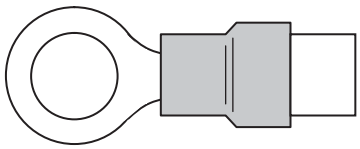
a) È necessario collegare alla messa a terra un motore Classe I tramite un percorso resistivo basso (<0,1).
b) Qualsiasi motore deve avere un valore nominale idoneo.
c) I motori possono presentare un percorso di movimento pericoloso. In questo caso, è necessario fornire una protezione adatta.

⚠ Attenzione Il collegamento dell'allarme può presentare una tensione pericolosa anche quando l'inverter è scollegato. Quando viene rimosso il coperchio frontale per effettuare la manutenzione o un'ispezione, verificare che l'alimentazione in entrata per il collegamento dell'allarme sia completamente disattivata.

⚠ Attenzione I terminali pericolosi (principali) per qualsiasi interconnessione (motore, interruttore di contatto, filtro e così via) devono essere inaccessibili nell'installazione finale.

⚠ Attenzione L'apparecchiatura è stata concepita per l'installazione in un armadietto. L'applicazione finale deve essere conforme alla normativa BS EN60204-1. Fare riferimento alla sezione “Scelta della posizione di installazione” a pagina 27. Le dimensioni del diagramma possono essere modificate a seconda dell'installazione.

⚠ Attenzione Il collegamento ai terminali del cablaggio sul campo deve essere fissato in modo sicuro con due strumenti indipendenti di supporto meccanico. Utilizzare un terminale con supporto per cavi (figura in basso), un serracavo, capocorda e così via.



⚠ Attenzione Installare un dispositivo di disconnessione a doppio polo sull'alimentatore principale in entrata vicino all'inverter. In aggiunta, montare un dispositivo di protezione conforme alla disciplina IEC947-1/IEC947-3 (dati dei dispositivi di protezione riportati nella sezione 2-3-6 *Determinazione delle dimensioni di fili e fusibili* a pagina 38).

Nota Le istruzioni riportate in alto insieme a qualsiasi altro requisito indicato nel presente manuale devono essere rispettati per preservare la conformità alla Direttiva Europea sulla bassa tensione.

3 Indice delle avvertenze e delle attenzioni nel presente manuale

Avvertenze e attenzioni per le procedure di orientamento e montaggio

⚠ **ALTA TENSIONE** Pericolo di scossa elettrica. Scollegare l'alimentazione in entrata prima di sostituire i cablaggi, attivare o disattivare dispositivi opzionali o sostituire le ventole di raffreddamento. Attendere dieci (10) minuti prima di rimuovere il coperchio frontale. **22**

⚠ **ALTA TENSIONE** Pericolo di scossa elettrica. Non toccare mai le parti esposte del PCB (circuito stampato) quando il modulo è collegato all'alimentazione. Anche per la porzione del commutatore, spegnere l'inverter prima di modificarlo. **28**

⚠ **AVVERTENZA** Nei casi che seguono che coinvolgono un inverter per usi generici, una corrente di picco eccessiva può passare sul lato alimentazione, portando in alcuni casi alla distruzione del modulo del convertitore: **27**

1. Il fattore di squilibrio dell'alimentazione è del 3% o maggiore.
2. La capacità dell'alimentatore è almeno 10 volte maggiore rispetto alla capacità dell'inverter (oppure la capacità dell'alimentatore è pari o superiore a 500 kVA).
   a) Possono verificarsi variazioni improvvise dell'alimentazione in presenza delle seguenti condizioni:
   b) Più inverter collegati con un bus corto.
   c) Un convertitore tiristore e un inverter collegati con un bus corto.
   d) Un condensatore di fase avanzato installato che si apre e si chiude.

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di installare il modulo su un materiale non infiammabile, ad esempio una lastra di acciaio. In caso contrario, sussiste il rischio di incendio. **28**

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di non posizionare alcun materiale infiammabile vicino all'inverter. In caso contrario, sussiste il rischio di incendio. **28**

⚠ **Attenzione** Controllare che, tramite le aperture, non entri alcun materiale esterno nell'alloggiamento dell'inverter, ad esempio scarti dei cavi, residui di saldatura, frammenti di metallo, polvere e così via. In caso contrario, sussiste il rischio di incendio. **28**

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di installare l'inverter su una superficie in grado di sopportarne il peso in base alle caratteristiche riportate nel testo (Capitolo 1, Tabelle delle caratteristiche). In caso contrario, il dispositivo potrebbe cadere e causare lesioni al personale. **28**

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di installare il modulo su una parete perpendicolare non soggetta a vibrazioni. In caso contrario, il dispositivo potrebbe cadere e causare lesioni al personale. **28**

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di non installare o mettere in funzione un inverter danneggiato o che presenta parti mancanti. In caso contrario, il dispositivo potrebbe causare lesioni al personale. Assicurarsi di installare l'inverter in un luogo ben ventilato non esposto alla luce diretta del sole che normalmente non presenti temperature troppo alte, un alto livello di umidità o di condensa, un alto livello di polvere, gas corrosivi, gas esplosivi, gas infiammabili, nebbia di fluidi di rettifica, corrosione causata dal sale e così via. In caso contrario, sussiste il rischio di incendio. **28**

⚠ **Attenzione** Assicurarsi che l'area attorno all'inverter venga mantenuta pulita e garantire sempre un'adeguata ventilazione. In caso contrario, il dispositivo potrebbe surriscaldarsi e danneggiarsi o causare un incendio. **29**

Cablaggi – Avvertenze da seguire e caratteristiche dei fili

⚠ **AVVERTENZA** "Utilizzare solo il filo 60/75 C Cu" o equivalente. Per i modelli MX2-AB004, -AB007, -AB022, -A2015, -A2022, -A2037, -A2055 e -A2075L. **38**

⚠ **AVVERTENZA** "Utilizzare solo il filo 75 C Cu" o equivalente. Per i modelli MX2-AB002, -AB004, A2002, -A2004, -A2007, -A4022, -A4030, -A4040, -A4055 e -A4075. ..... **38**

⚠ **AVVERTENZA** "Utilizzare solo il filo SE 60 C Cu" o equivalente. Per i modelli MX2-A4004, -A4007 e -A4015. ..... **38**

⚠ **AVVERTENZA** "Apparecchiatura di tipo aperto". **39**

⚠ **AVVERTENZA** "Adatto per l'uso in un circuito in grado di fornire non più di 100 k A simmetrici come valore efficace a 240 V qualora sia protetto da fusibili di classe CC, G, J o R oppure da un interruttore di circuito con potenza nominale di interruzione non inferiore a 100.000 A simmetrici come valore efficace a 240 V al massimo". Per i modelli da 200 V. **37**

⚠ **AVVERTENZA** "Adatto per l'uso in un circuito in grado di fornire non più di 100 k A simmetrici come valore efficace a 480 V qualora sia protetto da fusibili di classe CC, G, J o R oppure da un interruttore di circuito con potenza nominale di interruzione non inferiore a 100.000 A simmetrici come valore efficace a 480 V al massimo". Per i modelli da 400 V. **37**

⚠ **ALTA TENSIONE** Assicurarsi di collegare a terra l'unità. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica e/o incendio. **37**

⚠ **ALTA TENSIONE** Il cablaggio deve essere eseguito solo da personale qualificato. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica e/o incendio. **37**

⚠ **ALTA TENSIONE** Implementare il cablaggio dopo aver verificato che l'alimentazione sia stata disattivata. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica e/o incendio. **37**

⚠ **ALTA TENSIONE** Non collegare il cablaggio a un inverter che non è stato installato secondo le istruzioni fornite nel presente manuale. **37**
In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica e/o lesioni al personale.

⚠ **AVVERTENZA** Verificare che l'alimentazione dell'inverter sia disattivata. Se il drive è stato acceso, spegnerlo per dieci minuti prima di continuare **46**

Attenzioni da seguire per i cablaggi

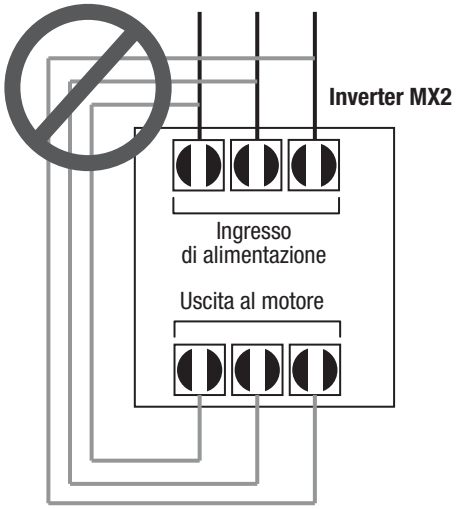
⚠ **Attenzione** Serrare le viti utilizzando la coppia di serraggio specificata nella tabella fornita. Controllare che non vi siano viti allentate. In caso contrario, sussiste il rischio di incendio. **39**

⚠ **Attenzione** Verificare che la tensione di entrata corrisponda alle caratteristiche previste per l'inverter.

- Monofase 200 V… 240 V 50/60 Hz (fino a 2,2 kW) per il modello “AB”
- Trifase 200 V… 240 V 50/60 Hz (fino a 15 kW) per il modello “A2”
- Trifase 380 V… 480 V 50/60 Hz (fino a 15 kW) per il modello “A4” **42**

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di non alimentare un inverter trifase con un'alimentazione monofase. In caso contrario, l'inverter potrebbe danneggiarsi e incendiarsi. **42**

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di non collegare la tensione di alimentazione c.a. ai terminali di uscita. In caso contrario, l'inverter potrebbe danneggiarsi e sussiste il rischio di lesioni e/o incendio. **43**



⚠ **Attenzione** Assicurarsi di utilizzare un tipo specifico di resistenza di frenatura/circuito di frenatura di rigenerazione. Nel caso di una resistenza di frenatura, installare un relè termico che controlli la temperatura della resistenza. La mancata osservanza di questa precauzione può comportare il rischio di lievi scottature a causa del calore generato nella resistenza di frenatura/circuito di frenatura di rigenerazione.
Configurare una sequenza che consenta di spegnere l'inverter quando viene rilevato eccessivo calore nella resistenza di frenatura/circuito di frenatura di rigenerazione.

Trasporto e installazione

- Non lasciar cadere il prodotto o applicare forza su di esso. Il prodotto potrebbe danneggiarsi o non funzionare correttamente.
- Non afferrare il prodotto dal coperchio della morsettiera; per il trasporto, afferrare il prodotto dalle alette.
- Non aggiungere altro carico oltre al motore a induzione trifase ai terminali di uscita U, V e W.

⚠ **Attenzione** Note per l'utilizzo degli interruttori di errore di massa nell'alimentazione principale: gli inverter con frequenza regolabile con filtri CE integrati e cavi del motore schermati (protetti) hanno una corrente di dispersione superiore verso terra. Soprattutto al momento dell'attivazione, questo potrebbe determinare un errore non voluto degli interruttori di errore di massa. A causa del raddrizzatore sul lato di ingresso dell'inverter, è possibile bloccare la funzione di disattivazione tramite una quantità limitata di corrente c.c. **43**

Osservare le seguenti indicazioni:

- Utilizzare solo interruttori di errore di massa sensibili alla corrente a impulsi e non variabili nel breve tempo con corrente di errore più alta.
- Gli altri componenti devono essere assicurati con interruttori di errore di massa separati.
- Gli interruttori di errore di massa nel cablaggio dell'ingresso dell'alimentazione di un inverter non garantiscono una protezione totale contro le scosse elettriche. **43**

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di installare un fusibile in ogni fase all'alimentatore principale dell'inverter. In caso contrario, sussiste il rischio di incendio. **43**

⚠ **Attenzione** Per i conduttori del motore, gli interruttori di errore di massa e i contattori elettromagnetici, assicurarsi di determinare le dimensioni di questi componenti in modo corretto (ognuno deve avere la capacità sufficiente per la tensione e la corrente nominali). In caso contrario, sussiste il rischio di incendio. **43**

Messaggi di attenzione per i test di accensione

⚠ **Attenzione** Le alette del dissipatore raggiungono temperature elevate. Fare attenzione a non toccarle. In caso contrario, sussiste il rischio di ustione. **47**

⚠ **Attenzione** Il funzionamento dell'inverter può passare facilmente dalle basse alle alte velocità. Verificare la capacità e le limitazioni del motore e della macchina prima di mettere in funzione l'inverter. In caso contrario, sussiste il rischio di lesioni..... **47**

⚠ **Attenzione** Se un motore viene azionato a una frequenza superiore rispetto all'impostazione predefinita dell'inverter (50 Hz/60 Hz), verificare le caratteristiche del motore e della macchina indicate dai rispettivi produttori. Azionare il motore a elevate frequenze solo dopo aver ottenuto l'approvazione. In caso contrario, sussiste il rischio di rottura del dispositivo e/o di lesione. **47**

⚠ **Attenzione** Verificare i seguenti punti prima e durante l'esecuzione del test di accensione. In caso contrario, sussiste il rischio di rottura del dispositivo.

- La barra di cortocircuito tra i terminali [+1] e [+] è installata? NON attivare o far funzionare l'inverter se il ponticello è stato rimosso.
- La direzione di rotazione del motore è corretta?
- L'inverter va in allarme durante l'accelerazione o la decelerazione?
- I dati dei giri del motore o della frequenza erano quelli attesi?
- Sono state rilevate vibrazioni o rumori anomali? **48**

Avvertenze per il funzionamento e il monitoraggio

⚠ **AVVERTENZA** Accertarsi di attivare l'alimentazione in entrata solo dopo aver chiuso il pannello frontale. Quando l'inverter è sotto tensione, assicurarsi di non aprire il pannello frontale. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica. **176**

⚠**AVVERTENZA** Non attivare i dispositivi elettrici con le mani bagnate. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica. ..... … **176**

⚠**AVVERTENZA** Quando l'inverter è sotto tensione, assicurarsi di non toccare i terminali anche quando il motore non è in movimento. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica. **176**

⚠**AVVERTENZA** Se è stata azionata la modalità di riavvio, il motore potrebbe riavviarsi improvvisamente dopo un arresto per errore. Assicurarsi di arrestare l'inverter prima di avvicinarsi alla macchina (verificare di impostare la macchina in modo che venga assicurata la sicurezza per il personale anche in caso di riavvio). In caso contrario, il dispositivo potrebbe causare lesioni al personale. **176**

⚠**AVVERTENZA** Se l'alimentazione viene disattivata per un breve periodo di tempo e se il comando RUN è attivo, l'inverter può riavviarsi dopo il ripristino della corrente. Se il riavvio può minacciare la sicurezza del personale, assicurarsi di bloccare il circuito per impedire che possa riavviarsi dopo il ripristino dell'alimentazione. In caso contrario, il dispositivo potrebbe causare lesioni al personale. **176**

⚠**AVVERTENZA** Il tasto di arresto è attivo solo quando la funzione di arresto è attivata. Assicurarsi di attivare il tasto di arresto separatamente rispetto all'arresto di emergenza. In caso contrario, il dispositivo potrebbe causare lesioni al personale. **176**

⚠**AVVERTENZA** Durante un evento di errore, se è attivato il reset dell'allarme ed è presente il comando Run, l'inverter si avvia automaticamente. Assicurarsi di applicare il reset dell'allarme solo dopo aver verificato che il comando Run è disattivato. In caso contrario, il dispositivo potrebbe causare lesioni al personale. **176**

⚠**AVVERTENZA** Assicurarsi di non toccare la parte interna dell'inverter quando è sotto tensione e di non introdurre alcun oggetto conduttore. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica e/o incendio. **176**

⚠**AVVERTENZA** Nel caso in cui venga attivata l'alimentazione quando il comando Run è attivo, il motore si avvierà automaticamente e potrebbe causare lesioni. Prima di attivare l'alimentazione, verificare che il comando Run non sia presente. **176**

⚠**AVVERTENZA** Quando la funzione del tasto di arresto viene disattivata, premendo il tasto di arresto l'inverter non si arresta e non verrà resettato l'allarme di errore. ...**176**

⚠**AVVERTENZA** Assicurarsi di fornire un commutatore cablato per l'arresto di emergenza separato quando l'applicazione lo garantisce. **176**

⚠**AVVERTENZA** Nel caso in cui venga attivata l'alimentazione quando il comando Run è ancora attivo, il motore si avvia e ciò è pericoloso. Prima di attivare l'alimentazione, verificare che il comando Run non sia attivo. **189**

⚠**AVVERTENZA** Quando viene attivato il comando Reset e l'allarme viene resettato, il motore si avvia automaticamente se il comando Run è già attivo. Assicurarsi di impostare il reset dell'allarme solo dopo aver verificato che il comando Run è disattivato per evitare lesioni al personale. **195**

Attenzioni per il funzionamento e il monitoraggio

⚠ **Attenzione** Le alette del dissipatore raggiungono temperature elevate. Fare attenzione a non toccarle. In caso contrario, sussiste il rischio di ustione. **47**

⚠ **Attenzione** Il funzionamento dell'inverter può passare facilmente dalle basse alle alte velocità. Verificare la capacità e le limitazioni del motore e della macchina prima di mettere in funzione l'inverter. In caso contrario, il dispositivo potrebbe causare lesioni al personale. **175**

⚠ **Attenzione** Se un motore viene azionato a una frequenza superiore rispetto all'impostazione predefinita dell'inverter (50 Hz/60 Hz), verificare le caratteristiche del motore e della macchina indicate dai rispettivi produttori. Azionare il motore a elevate frequenze solo dopo aver ottenuto l'approvazione. In caso contrario, sussiste il rischio di rottura del dispositivo. **175**

⚠ **Attenzione** Se l'applicazione supera la corrente massima o il voltaggio previsto per il punto di connessione, l'inverter o gli altri dispositivi potrebbero danneggiarsi. **177**

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di disattivare l'alimentazione all'inverter prima di modificare la posizione della barra di cortocircuito per cambiare SR/SK. In caso contrario, i circuiti dell'inverter potrebbero danneggiarsi. **185**

⚠ **Attenzione** Prestare attenzione a non attivare PID Clear e resettare la somma degli integratori quando l'inverter è in modalità Run (l'uscita al motore è attiva). In caso contrario, il motore potrebbe decelerare rapidamente e causare un errore.

⚠ **ALTA TENSIONE** Quando è attiva la funzione RDY (pronto), sui terminali di uscita del motore viene visualizzata una tensione U, V e W anche se il motore è in modalità di arresto. Non toccare il terminale di alimentazione dell'inverter anche se il motore non è in funzione.

⚠ **Attenzione** Le uscite digitali (relè e/o collettore aperto) disponibili sul drive non devono essere considerate come segnali di sicurezza. Le uscite di un relè di sicurezza esterno devono essere utilizzate per l'integrazione all'interno di un circuito di controllo/comando collegato alla sicurezza.

⚠ **ALTA TENSIONE** Anche quando viene attivato l'arresto di sicurezza, è presente un livello di tensione pericolosa. Ciò NON significa che l'alimentazione è stata rimossa.

Avvertenze e attenzioni per la risoluzione dei problemi e la manutenzione

⚠ **AVVERTENZA** Attendere almeno dieci (10) minuti dopo aver disattivato l'alimentazione in entrata prima di eseguire la manutenzione o un controllo. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica.

⚠ **AVVERTENZA** Assicurarsi che solo il personale qualificato esegua la manutenzione, l'ispezione e la sostituzione dei componenti. Prima di iniziare a lavorare, rimuovere gli oggetti metallici che si hanno indosso (orologi, bracciali e così via). Assicurarsi di utilizzare attrezzi con manici isolati. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica e/o lesioni al personale.

⚠ **AVVERTENZA** Non rimuovere mai i connettori tirando i cavi (fili per la ventola di raffreddamento e circuito P.C. logico). In caso contrario, sussiste il rischio di incendio dovuto alla rottura dei fili e/o lesioni al personale.

⚠ **Attenzione** Non collegare il Megger a un terminale di controllo quali I/O multifunzione, terminale analogico e così via. In caso contrario, l'inverter potrebbe danneggiarsi.

⚠ **Attenzione** Non effettuare mai test di resistenza alla tensione (HIPOT) sull'inverter. L'inverter presenta una protezione da sovratensione tra i terminali del circuito principale in alto e la terra del telaio.

⚠ **Attenzione** Non collegare il Megger a un terminale del circuito di controllo quali I/O multifunzione, terminale analogico e così via. In caso contrario, l'inverter potrebbe danneggiarsi.

⚠ **Attenzione** Non effettuare mai test di resistenza alla tensione (HIPOT) sull'inverter. L'inverter presenta una protezione da sovratensione tra i terminali del circuito principale in alto e la terra del telaio.

⚠ **Attenzione** La durata del condensatore dipende dalla temperatura ambiente. Fare riferimento allo schema per la durata del prodotto specificata nel manuale. Se il condensatore smette di funzionare alla fine della durata del prodotto, l'inverter deve essere sostituito.

⚠ **ALTA TENSIONE** Fare attenzione a non toccare il cablaggio o i terminali dei connettori mentre si lavora con gli inverter e si effettuano delle misurazioni. Assicurarsi di posizionare i componenti della circuiteria di misurazione sopra un alloggiamento isolato prima di utilizzarli.

4 Avvertenze e attenzioni generali

⚠ **AVVERTENZA** Non modificare mai l'unità. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica e/o lesione.

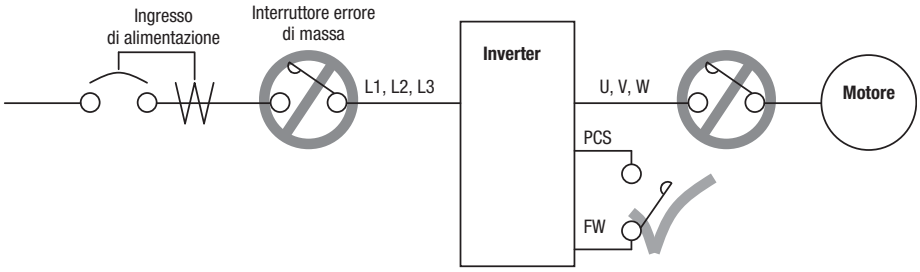
⚠ **Attenzione** Il test di resistenza alla tensione e i test di resistenza all'isolamento vengono eseguiti prima della spedizione delle unità, pertanto non è necessario ripeterli prima dell'uso.

⚠ **Attenzione** Non collegare o rimuovere cablaggi o connettori alimentati. Inoltre, non verificare i segnali durante il funzionamento.

⚠ **Attenzione** Accertarsi di collegare il terminale di terra alla messa a terra.

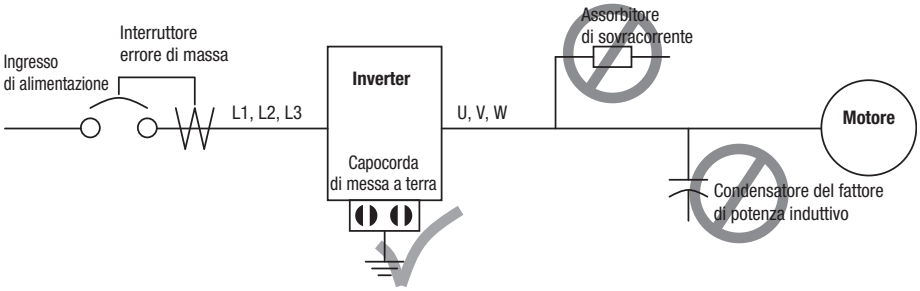
⚠ **Attenzione** Durante l'ispezione del modulo, attendere dieci minuti dallo spegnimento dell'alimentazione prima di aprire il coperchio.

⚠ Attenzione Non interrompere il funzionamento spegnendo i contattori elettromagnetici sul lato principale o secondario dell'inverter.



In caso di un problema di alimentazione improvviso mentre un'istruzione di operazione è attiva, il modulo può riavviare l'operazione automaticamente dopo la risoluzione del problema. È possibile che tale situazione possa provocare lesioni all'operatore, pertanto si consiglia di installare un contattore elettromagnetico (Mgo) sul lato di alimentazione in modo che il circuito impedisca il riavvio automatico quando l'alimentazione viene ripristinata. Se viene utilizzata la console remota opzionale e viene selezionata la funzione di ripristino, il riavvio automatico si verifica anche quando è attivo un comando RUN. Pertanto, si consiglia di fare attenzione.

⚠ Attenzione Non inserire i condensatori dei fattori di potenza induttivi o assorbitori di sovracorrente tra i terminali di uscita dell'inverter e il motore.



In caso di un problema di alimentazione improvviso mentre un'istruzione di operazione è attiva, il modulo può riavviare l'operazione automaticamente dopo la risoluzione del problema. È possibile che tale situazione possa provocare lesioni all'operatore, pertanto si consiglia di installare un contattore elettromagnetico (Mgo) sul lato di alimentazione in modo che il circuito impedisca il riavvio automatico quando l'alimentazione viene ripristinata. Se viene utilizzata la console remota opzionale e viene selezionata la funzione di ripristino, il riavvio automatico si verifica anche quando è attivo un comando RUN. Pertanto, si consiglia di fare attenzione.

⚠ Attenzione FILTRO DI SOPPRESSIONE DELLA SOVRACORRENTE DEL TERMINALE DEL MOTORE
(per i modelli classe 400 V)

In un sistema che utilizza un inverter con un sistema di controllo della tensione PWM, può verificarsi una sovracorrente provocata dalle costanti del cavo, quali la lunghezza del cavo (in particolare quando la distanza tra il motore e l'inverter è uguale o superiore a 10 metri) e il metodo di cablaggio sui terminali del motore. È disponibile un filtro dedicato della classe 400 V per eliminare questa sovracorrente. Assicurarsi di installare un filtro in questa situazione.

⚠ **Attenzione** EFFETTI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DELL'ALIMENTAZIONE SULL'INVERTER

Nel caso che segue che coinvolge un inverter per usi generici, una corrente di picco eccessiva può passare sul lato alimentazione, portando in alcuni casi alla distruzione del modulo del convertitore:

1. Il fattore di squilibrio dell'alimentazione è del 3% o maggiore.
2. La capacità dell'alimentatore è almeno 10 volte maggiore della capacità dell'inverter (oppure la capacità dell'alimentatore è pari o superiore a 500 kVA).
3. Possono verificarsi variazioni improvvise dell'alimentazione in presenza delle seguenti condizioni:
   a) Più inverter collegati con un bus corto.
   b) Un convertitore tiristore e un inverter collegati con un bus corto.
   c) Un condensatore avanzato di fase installato che si apre e si chiude.

In presenza di queste condizioni oppure quando i dispositivi collegati devono essere particolarmente affidabili, è necessario installare una reattanza c.a. lato ingresso del 3% (con una caduta di tensione alla corrente nominale) rispetto alla tensione di alimentazione sul lato alimentazione. Inoltre, laddove sono possibili effetti di fulmini indiretti, installare un parafulmini.

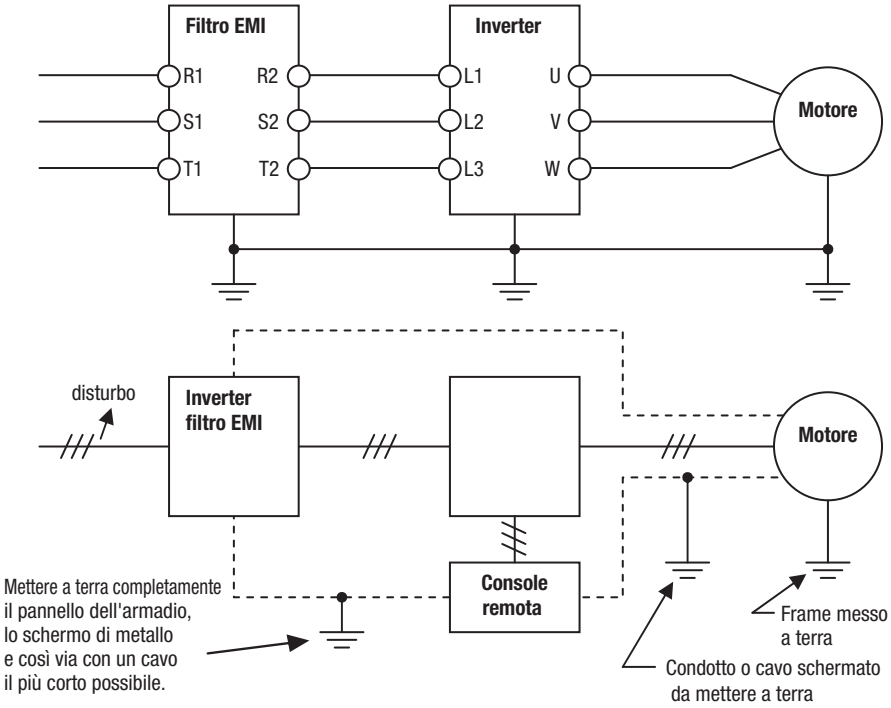
⚠ **Attenzione** SOPPRESSIONE DELL'INTERFERENZA DI DISTURBO DALL'INVERTER

L'inverter utilizza molti elementi di commutazione semiconduttori quali transistori e IGBT. Pertanto, un radioricevitore o uno strumento di misurazione situato vicino all'inverter è suscettibile all'interferenza di disturbo.

Per proteggere questi strumenti da un funzionamento errato dovuto a questa interferenza, utilizzarli lontano dall'inverter. È altresì efficace schermare l'intera struttura dell'inverter.

L'aggiunta di un filtro EMI sul lato di ingresso dell'inverter può anche ridurre l'effetto di disturbo dalla linea di alimentazione commerciale sui dispositivi esterni.

Osservare che la dispersione esterna del disturbo dalla linea di alimentazione può essere ridotta al minimo collegando un filtro EMI sul lato principale dell'inverter.



⚠ **Attenzione** Se si verifica l'errore E08 della EEPROM, assicurarsi di confermare nuovamente i valori dell'impostazione.

⚠ **Attenzione** Quando si utilizzano impostazioni di stato attivo normalmente chiuso (da C011 a C017) per i terminali avanti o indietro [FW] o [RV] comandati dall'esterno, l'inverter può avviarsi automaticamente quando il sistema esterno viene spento o scollegato dall'inverter. Pertanto, non utilizzare impostazioni di stato attivo normalmente chiuso per i terminali avanti o indietro [FW] o [RV], a meno che il sistema non sia stato progettato contro il funzionamento non intenzionale del motore.

⚠ **Attenzione** In tutti gli strumenti illustrati nel presente manuale, i coperchi e i dispositivi di sicurezza vengono a volte rimossi per consentirne una descrizione dettagliata. Durante l'uso del prodotto, assicurarsi che i coperchi e i dispositivi di sicurezza vengano collocati come specificato originariamente e funzionino nel modo indicato nel manuale di istruzioni.

⚠ **Attenzione** Non smaltire l'inverter con i rifiuti domestici. Contattare un'azienda che si occupa di gestione dei rifiuti industriali nella propria zona che possa procedere allo smaltimento dei rifiuti industriali senza inquinare l'ambiente.

5 Attenzioni, avvertenze e istruzioni di UL®

Avvertenze e attenzioni per la risoluzione dei problemi e la manutenzione

Le avvertenze e le istruzioni riportate in questa sezione riepilogano le procedure necessarie per garantire che l'installazione di un inverter sia conforme alle direttive UL (Underwriters Laboratories).

⚠ **AVVERTENZA** Utilizzare solo il filo 60/75 C Cu (per i modelli: MX2-A2001, A2002, A2004, A2007, AB015, AB022, A4004, A4007, A4015, A4022 e A4030).

⚠ **AVVERTENZA** Utilizzare solo il filo 75 C Cu (per i modelli: MX2-AB001, -AB002, -AB004, -AB007, -A2015, -A2022, -A2037, -A2055, -A2075, -A2110, -A2150, -A4040, -A4055, -A4075, -A4110 e -A4150).

⚠ **AVVERTENZA** Adatto all'uso in un circuito in grado di erogare non più di 100.000 A simmetrici a 240 o 480 V al massimo.

⚠ **AVVERTENZA** Quando protetto da fusibili di classe CC, G, J o R o da un interruttore di circuito con un valore efficace non inferiore a 100.000 A simmetrici a 240 o 480 V al massimo.

⚠ **AVVERTENZA** Installare il dispositivo in un ambiente con inquinamento di grado 2.

⚠ **AVVERTENZA** Temperatura ambiente circostante di 50°C.

⚠ **AVVERTENZA** La protezione da sovraccarico del motore statico è fornita in ogni modello.

⚠ **AVVERTENZA** La protezione da cortocircuito stato solido integrale non offre protezione dei circuiti derivati. La protezione dei circuiti derivati deve essere fornita in conformità alla normativa del National Electric Code e di qualsiasi altro codice aggiuntivo locale.

Simboli dei terminali e dimensioni vite

Modello inverter	Dimensioni vite	Coppia richiesta (N-m)	Gamma filo
MX2-AB001, MX2-AB002, MX2-AB004	M4	1,0	AWG16 (1,3 mm^2)
MX2-AB007	M4	1,4	AWG12 (3,3 mm^2)
MX2-AB015, MX2-AB022	M4	1,4	AWG10 (5,3 mm^2)
MX2-A2001, MX2-A2002, MX2-A2004, MX2-A2007	M4	1,0	AWG16 (1,3 mm^2)
MX2-A2015	M4	1,4	AWG14 (2,1 mm^2)
MX2-A2022	M4	1,4	AWG12 (3,3 mm^2)
MX2-A2037	M4	1,4	AWG10 (5,3 mm^2)
MX2-A2055, MX2-A2075	M5	3,0	AWG6 (13 mm^2)
MX2-A2110	M6	5,9... 8,8	AWG4 (21 mm^2)
MX2-A2150	M8	5,9... 8,8	AWG2 (34 mm^2)
MX2-A4004, MX2-A4007, MX2-A4015	M4	1,4	AWG16 (1,3 mm^2)
MX2-A4022, MX2-A4030	M4	1,4	AWG14 (2,1 mm^2)
MX2-A4040	M4	1,4	AWG12 (3,3 mm^2)
MX2-A4055, MX2-A4075	M5	3,0	AWG10 (5,3 mm^2)
MX2-A4110, MX2-A4150	M6	5,9... 8,8	AWG6 (13 mm^2)

6 Dimensioni dei fusibili

L'inverter deve essere collegato con un fusibile con cartuccia non rinnovabile approvato da UL con una corrente nominale di 600 Vc.a. con le correnti nominali riportate nella tabella in basso.

Modello inverter	Tipo	Corrente nominale
MX2-AB001, MX2-AB002, MX2-AB004	Classe J	10 A, AIC 200 kA
MX2-AB007		15 A, AIC 200 kA
MX2-AB015 MX2-AB022		30 A, AIC 200 kA
MX2-A2001, MX2-A2002, MX2-A2004		10 A, AIC 200 kA
MX2-A2007, MX2-A2015		15 A, AIC 200 kA
MX2-A2022		20 A, AIC 200 kA
MX2-A2037		30 A, AIC 200 kA
MX2-A2055, MX2-A2075		40 A, AIC 200 kA
MX2-A2110, MX2-A2150		80 A, AIC 200 kA
MX2-A4004, MX2-A4007, MX2-A4015, MX2-A4022		10 A, AIC 200 kA
MX2-A4030, MX2-A4040		15 A, AIC 200 kA
MX2-A4055, MX2-A4075		20 A, AIC 200 kA
MX2-A4110, MX2-A4150		40 A, AIC 200 kA

SEZIONE 1
Informazioni preliminari

1-1 Introduzione

1-1-1 Caratteristiche principali

Grazie per aver acquistato un inverter Omron serie MX2. Questo inverter presenta circuiteria e componenti all'avanguardia per offrire prestazioni superiori. L'alloggiamento è straordinariamente piccolo rispetto alle dimensioni del motore. La linea di prodotti Omron MX2 include più di una dozzina di modelli di inverter adatti per motori che vanno da 1/8 a 20 cavalli di potenza, nelle versioni con alimentazione in ingresso a 240 o 480 Vc.a.

Le caratteristiche principali sono:

- Inverter classe 200 V e 400 V, 0,1... 15 kW con doppio rating
- Integrazione di EzSQ (funzione di programmazione semplice)
- RTU MODBUS RS485 integrato di serie, altro FieldBus opzionale
- Nuova funzione di soppressione della corrente
- Sedici livelli di velocità programmabili
- Controllo PID, per regolare automaticamente la velocità del motore e mantenere un valore della variabile di processo
- Protezione con password per evitare una variazione inattesa dei parametri

Inoltre, i prodotti realizzati a partire da novembre 2009 includono queste seguenti nuove funzioni:

- Controllo magnetico del motore permanente
- Supporto LCD a 5 linee con capacità di lettura e scrittura (funzione di copia) e cronologia degli errori con orologio in tempo reale

Il design degli inverter Omron risolve molti dei problemi tradizionali tra velocità, coppia ed efficienza. Le caratteristiche prestazionali sono:

- Coppia di avvio elevata del 200% a 0,5 Hz
- Funzionamento continuo con una coppia al 100% in un intervallo di velocità 1:10 (6/60 Hz/5/50 Hz) senza derating del motore
- La ventola consente di scegliere tra le posizioni ON/OFF per offrire una maggiore durata della ventola di raffreddamento

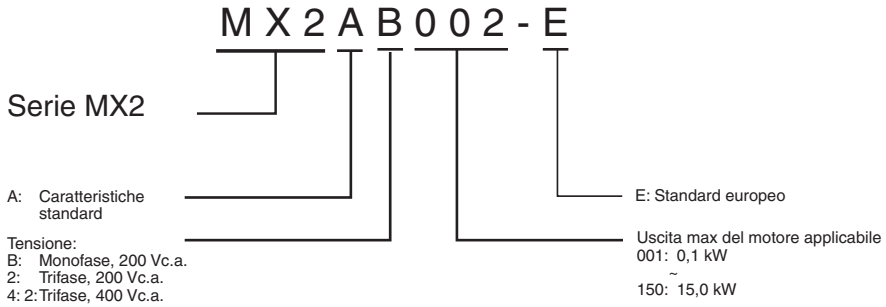
È disponibile una linea completa di accessori Omron per completare l'applicazione del motore:

- Porta USB integrata per le comunicazioni con il PC
- Tastierino digitale della console remota
- Chopper del freno integrato
- Filtro EMC (impronta tipo C1) opzionale

1-1-2 Etichetta delle caratteristiche dell'inverter

Gli inverter Omron MX2 presentano delle etichette sul lato destro dell'alloggiamento, come illustrato in basso. Verificare che le caratteristiche riportate sulle etichette corrispondano alla fonte di alimentazione utilizzata e ai requisiti di sicurezza dell'applicazione.

Il numero di modello per un inverter specifico contiene informazioni utili sulle caratteristiche operative. Fare riferimento alla legenda del numero di modello in basso:



1-2 Caratteristiche degli inverter MX2

1-2-1 Tabelle specifiche per gli inverte di classe 200 V e 400 V

Le tabelle che seguono sono specifiche per gli inverter MX2 per i gruppi di modelli classe 200 V e 400 V. Osservare che le *Caratteristiche generali* a pagina 7 riportate nel presente capitolo si applicano a entrambi i gruppi di classe di tensione. Seguono delle note finali dopo la tabella.

Voce			Caratteristiche classe 200 V monofase					
Inverter MX2, modelli da 200 V			AB001	AB002	AB004F	AB007	AB015	AB022
Dimensioni del motore applicabili*2	kW	VT	0,2	0,4	0,55	1,1	2,2	3,0
		CT	0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
	HP	VT	1/4	1/2	3/4	1,5	3	4
		CT	1/8	1/4	1/2	1	2	3
Capacità nominale (kVA)	200 V	VT	0,4	0,6	1,2	2,0	3,3	4,1
		CT	0,2	0,5	1,0	1,7	2,7	3,8
	240 V	VT	0,4	0,7	1,4	2,4	3,9	4,9
		CT	0,3	0,6	1,2	2,0	3,3	4,5
Tensione di ingresso nominale			Monofase: 200 V –15%... 240 V +10%, 50/60 Hz ±5%					
Tensione nominale di uscita*3			Trifase: 200… 240 V (proporzionale alla tensione di ingresso)					
Corrente di uscita nominale (A)		VT	1,2	1,9	3,5	6,0	9,6	12,0
		CT	1,0	1,6	3,0	5,0	8,0	11,0
Coppia di avvio*6			200% a 0,5 Hz					
Frenatura	Senza resistenza		100%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz				70%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz	20%: ≤50 Hz 20%: ≤60 Hz
	Con resistenza		150%					100%
Frenatura c.c.			Frequenza di funzionamento, tempo e intensità di frenatura variabili					
Peso		kg	1,0	1,0	1,1	1,4	1,8	1,8
		libbre	2,2	2,2	2,4	3,1	4,0	4,0

Note finali per la tabella precedente e le tabelle che seguono:

Nota 1 Il metodo di protezione è conforme a JEM 1030.

Nota 2 Il motore applicabile fa riferimento a un motore standard trifase (4 p). Quando si utilizzano altri motori, prestare attenzione per evitare che la corrente nominale del motore (50/60 Hz) non superi quella di uscita dell'inverter.

Nota 3 La tensione di uscita diminuisce quando diminuisce la tensione di alimentazione principale (eccetto quando viene utilizzata la funzione AVR). In ogni caso, la tensione di uscita non deve superare la tensione di alimentazione principale di entrata.

Nota 4 Per utilizzare il motore con frequenze superiori a 50/60 Hz, contattare il produttore del motore per determinare la velocità massima di rotazione consentita.

Nota 5 Per ottenere le categorie di tensione nominale di ingresso approvate:

- 460... 480 Vc.a. – Categoria di sovratensione 2
- 380... 460 Vc.a. – Categoria di sovratensione 3

Per ottenere la categoria di sovratensione 3, inserire un trasformatore isolante conforme agli standard EN o IEC messo a terra e collegato a stella (Direttiva Europea sulla bassa tensione).

Nota 6 Alla tensione nominale quando si utilizza un motore standard trifase a 4 poli.

Nota 7 La coppia frenante tramite la retroazione del condensatore è la coppia di decelerazione media alla decelerazione più breve (quando si arresta da 50/60 Hz come indicato). Non è una coppia di frenatura rigenerativa continua. La coppia di decelerazione media varia in base alla perdita del motore. Questo valore diminuisce quando il funzionamento supera i 50 Hz. Se è necessaria una coppia rigenerativa elevata, utilizzare l'unità di frenatura rigenerativa opzionale e una resistenza.

Nota 8 La frequenza di comando è la frequenza massima a 9,8 V per la tensione di ingresso 0... 10 Vc.c. oppure a 19,6 mA per una corrente di ingresso 4… 20 mA. Se questa caratteristica non è sufficiente per la propria applicazione, contattare il proprio rappresentante Omron.

Nota 9 Se l'inverter viene utilizzato al di fuori dell'area mostrata nel grafico nella curva di derating, l'inverter potrebbe danneggiarsi o la sua durata utile venire ridotta. Impostare la regolazione della frequenza portante b083 secondo il livello di corrente di uscita atteso. Vedere la sezione della curva di derating per informazioni dettagliate sull'intervallo di esercizio dell'inverter.

Nota 10 La temperatura di stoccaggio fa riferimento alla temperatura di breve termine durante il trasporto.

Nota 11 È conforme al metodo di verifica specificato in JIS C0040 (1999). Per i tipi di modelli non inclusi nelle caratteristiche standard, contattare il proprio rappresentante Omron.

Nota 12 Le perdite di Watt sono valori calcolati sulla base delle caratteristiche dei semiconduttori principali. È necessario determinare un margine adatto per la progettazione dell'armadietto sulla base di questi valori. In caso contrario, potrebbero verificarsi problemi di riscaldamento.

Voce			Caratteristiche della classe 200 V trifase					
Inverter MX2, modelli da 200 V			A2001	A2002	A2004	A2007	A2015	A2022
Dimensioni del motore applicabili*2	kW	VT	0,2	0,4	0,75	1,1	2,2	3,0
		CT	0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
	HP	VT	1/4	1/2	1	1,5	3	4
		CT	1/8	1/4	1/2	1	2	3
Capacità nominale (kVA)	200 V	VT	0,4	0,6	1,2	2,0	3,3	4,1
		CT	0,2	0,5	1,0	1,7	2,7	3,8
	240 V	VT	0,4	0,7	1,4	2,4	3,9	4,9
		CT	0,3	0,6	1,2	2,0	3,3	4,5
Tensione di ingresso nominale			Trifase: 200 V –15%... 240 V +10%, 50/60 Hz±5%					
Tensione nominale di uscita*3			Trifase: 200… 240 V (proporzionale alla tensione di ingresso)					
Corrente di uscita nominale (A)		VT	1,2	1,9	3,5	6,0	9,6	12,0
		CT	1,0	1,6	3,0	5,0	8,0	11,0
Coppia di avvio*6			200% a 0,5 Hz					
Frenatura	Senza resistenza		100%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz				70%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz	
	Con resistenza		150%					
Frenatura c.c.			Frequenza di funzionamento, tempo e intensità di frenatura variabili					
Peso		kg	1,0	1,0	1,1	1,2	1,6	1,8
		lb	2,2	2,2	2,4	2,6	3,5	4,0

Voce			Caratteristiche della classe 200 V trifase				
Inverter MX2, modelli da 200 V			A2037	A2055	A2075	A2110	A2150
Dimensioni del motore applicabili*2	kW	VT	5,5	7,5	11	15	18,5
		CT	3,7	5,5	7,5	11	15
	HP	VT	7,5	10	15	20	25
		CT	5	7,5	10	15	20
Capacità nominale (kVA)	200 V	VT	6,7	10,3	13,8	19,3	20,7
		CT	6,0	8,6	11,4	16,2	20,7
	240 V	VT	8,1	12,4	16,6	23,2	24,9
		CT	7,2	10,3	13,7	19,5	24,9
Tensione di ingresso nominale			Monofase: 200 V –15%... 240 V +10%, 50/60 Hz±5%				
Tensione nominale di uscita*3			Trifase: 200… 240 V (proporzionale alla tensione di ingresso)				
Corrente di uscita nominale (A)		VT	19,6	30,0	40,0	56,0	69,0
		CT	17,5	25,0	33,0	47,0	60,0
Coppia di avvio*6			200% a 0,5 Hz				
Frenatura	Senza resistenza		100%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz				70%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz
	Con resistenza		150%				
Frenatura c.c.			Frequenza di funzionamento, tempo e intensità di frenatura variabili				
Peso		kg	2,0	3,3	3,4	5,1	7,4
		libbre	4,4	7,3	7,5	11,2	16,3

Voce			Caratteristiche classe 400 V trifase					
Inverter MX2, modelli da 400 V			A4004	A4007	A4015	A4022	A4030	A4040
Dimensioni del motore applicabili*2	kW	VT	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5
		CT	0,4	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0
	HP	VT	1	2	3	4	5	7,5
		CT	1/2	1	2	3	4	5
Capacità nominale (kVA)	380 V	VT	1,3	2,6	3,5	4,5	5,7	7,3
		CT	1,1	2,2	3,1	3,6	4,7	6,0
	480 V	VT	1,7	3,4	4,4	5,7	7,3	9,2
		CT	1,4	2,8	3,9	4,5	5,9	7,6
Tensione di ingresso nominale			Trifase: 380 V –15%... 480 V +10%, 50/60 Hz ±5%					
Tensione nominale di uscita*3			Trifase: 380... 480 V (proporzionale alla tensione di ingresso)					
Corrente di uscita nominale (A)		VT	2,1	4,1	5,4	6,9	8,8	11,1
		CT	1,8	3,4	4,8	5,5	7,2	9,2
Coppia di avvio*6			200% a 0,5 Hz					
Frenatura	Senza resistenza		100%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz				70%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz	
	Con resistenza		150%					
Frenatura c.c.			Frequenza di funzionamento, tempo e intensità di frenatura variabili					
Peso		kg	1,5	1,6	1,8	1,9	1,9	2,1
		libbre	3,3	3,5	4,0	4,2	4,2	4,6

Voce			Caratteristiche classe 400 V trifase			
Inverter MX2, modelli da 200 V			A4055	A4075	A4110	A4150
Dimensioni del motore applicabili*2	kW	VT	7,5	11	15	18,5
		CT	5,5	7,5	11	15
	HP	VT	10	15	20	25
		CT	7,5	10	15	20
Capacità nominale (kVA)	380 V	VT	11,5	15,1	20,4	25,0
		CT	9,7	11,8	15,7	20,4
	480 V	VT	14,5	19,1	25,7	31,5
		CT	12,3	14,9	19,9	25,7
Tensione di ingresso nominale			Trifase: 380 V –15%... 480 V +10%, 50/60 Hz ±5%			
Tensione nominale di uscita*3			Trifase: 380... 480 V (proporzionale alla tensione di ingresso)			
Corrente di uscita nominale (A)		VT	17,5	23,0	31,0	38,0
		CT	14,8	18,0	24,0	31,0
Coppia di avvio*6			200% a 0,5 Hz			
Frenatura	Senza resistenza		100%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz			
	Con resistenza		150%			
Frenatura c.c.			Frequenza di funzionamento, tempo e intensità di frenatura variabili			
Peso		kg	3,5	3,5	4,7	5,2
		libbre	7,7	7,7	10,4	11,5

1-2-2 Caratteristiche generali

La tabella che segue si applica a tutti gli inverter MX2.

Voce			Caratteristiche generali
Alloggiamento di protezione			IP 20
Metodo di controllo			Controllo di modulazione dell'ampiezza degli impulsi (PWM) sinusoidale
Frequenza portante			2 kHz… 15 kHz (derating necessario in base al modello)
Intervallo frequenza di uscita*4			0,1... 1.000 Hz
Precisione della frequenza			Comando digitale: 0,01% della frequenza massima Comando analogico: 0,2% della frequenza massima (25°C ±10°C)
Risoluzione impostazioni di frequenza			Digitale: 0,01 Hz; Analogico: frequenza massima/1.000
Caratteristiche tensione/frequenza			Controllo V/F (coppia costante, coppia ridotta, free V/F): frequenza base 30 Hz~1.000 Hz regolabile Controllo vettore sensorless, Controllo anello chiuso con retroazione encoder motore: frequenza base 30 Hz ~400 Hz regolabile
Capacità di sovraccarico			Doppio rating: CT (Funzionamento pesante): 60 s a 150% VT (Funzionamento normale): 60 s a 120%
Tempo di accelerazione/decelerazione			0,01... 3.600 s, accelerazione/decelerazione lineare e curva S seconda impostazione accelerazione/decelerazione disponibile
Coppia di avvio			200% a 0,5 Hz (Controllo vettore sensorless)
Segnale di ingresso	Impostazione frequenza	Console remota	Tasti Su e giù/Impostazioni valore
		Segnale esterno*8	0... 10 Vc.c. (impedenza di ingresso 10 k Ohm), 4... 20 mA (impedenza di ingresso 100 Ohm), Potenziometro (1 k… 2 k Ohm, 2 W)
		Tramite rete	RTU ModBus RS485, altra opzione di rete
	Marcia avanti/ indietro	Console remota	Marcia/Arresto (variazione marcia avanti/indietro con comando)
		Segnale esterno	Marcia/arresto avanti, Marcia/arresto indietro
		Tramite rete	RTU ModBus RS485, altra opzione di rete
	Terminale di ingresso multifunzione Sette terminali, dissipatore/ sorgente modificabili tramite una barra di cortocircuito 68 funzioni assegnabili		**FW** (comando di marcia avanti), RV (comando di marcia indietro), **CF1~CF4** (impostazione multivelocità), **JG** (comando jog), **DB** (frenatura esterna), **SET** (impostazione secondo motore), **2CH** (comando di accelerazione/decelerazione a 2 fasi), **FRS** (comando di arresto free-run), **EXT** (errore esterno), **USP** (funzione di avvio), **CS** (selettore alimentazione commerciale), **SFT** (blocco soft), **AT** (selezione ingresso analogico), **RS** (reset), **PTC** (protezione termica termistore), **STA** (avvio), **STP** (arresto), **F/R** (avanti/indietro), **PID** (PID Disable), **PIDC** (reset PID), **UP** (funzione controllo remoto), **DWN** (funzione Down controllo remoto), **UDC** (cancellazione dati controllo remoto), **OPE** (controllo operatore), **SF1~SF7** (impostazione multivelocità; funzionamento bit), **OLR** (limitazione del sovraccarico), **TL** (abilitazione limite di coppia), **TRQ1** (passaggio limite di coppia 1), **TRQ2** (passaggio limite di coppia 2), **BOK** (conferma frenatura), **LAC** (annullamento LAD), **PCLR** (cancellazione deviazione posizione), **ADD** (attivazione frequenza ADD), **F-TM** (modalità terminale forzatura), **ATR** (autorizzazione ingresso coppia di comando), **KHC** (cancellazione alimentazione cumulativa), **MI1~MI7** (ingressi impieghi generali per EzSQ), **AHD** (conservazione comando analogico), **CP1~CP3** (commutazione posizione multifase), **ORL** (segnale limite ritorno zero), **ORC** (segnale attivazione ritorno a zero), **SPD** (passaggio velocità/posizione), **GS1,GS2** (ingressi STO, segnali relativi alla sicurezza), **485** (segnale di avvio comunicazione), **PRG** (esecuzione programma EzSQ), **HLD** (frequenza uscita ritenzione), **ROK** (autorizzazione comando Run), EB (rilevazione direzione di rotazione della fase B), **DISP** (visualizzazione limitazione), **NO** (nessuna funzione)

Voce		Caratteristiche generali
Segnale di uscita	Terminale di uscita multifunzione 48 funzioni assegnabili	**RUN** (segnale di marcia), **FA1~FA5** (segnale arrivo frequenza), **OL,OL2** (segnale notifica avanzata sovraccarico), **OD** (segnale di errore deviazione PID), **AL** (segnale di allarme), **OTQ** (soglia sovra coppia/sotto coppia), **UV** (sottotensione), **TRQ** (segnale limite di coppia), **RNT** (tempo di esecuzione scaduto), **ONT** (tempo di accensione scaduto), **THM** (avviso termico), **BRK** (rilascio dei freni), **BER** (errore frenatura), **ZS** (rilevamento 0 Hz), **DSE** (deviazione velocità eccessiva), **POK** (completamento del posizionamento), **ODc** (disconnessione ingresso analogico di tensione), **OIDc** (disconnessione ingresso analogico di corrente), **FBV** (uscita seconda fase PID), **NDc** (rilevamento disconnessione rete), **LOG1~LOG3** (segnali di uscita logici), **WAC** (avviso durata condensatore), **WAF** (avviso durata ventola di raffreddamento), **FR** (contatto di avvio), **OHF** (avviso di sovraccarico del dissipatore), **LOC** (basso carico), **MO1~MO3** (uscite generiche per EzSQ), **IRDY** (inverter pronto), **FWR** (funzionamento in avanti), **RVR** (funzionamento all'indietro), **MJA** (errore grave), **WCO** (comparatore di finestre O), **WCOI** (comparatore di finestre OI), **FREF** (sorgente frequenza di comando), **REF** (sorgente del comando Run), **SETM** (secondo motore in funzione), **EDM (STO** (Monitoraggio prestazioni STO (coppia di sicurezza disabilitata)), **OP** (segnale di controllo opzione), **NO** (nessuna funzione)
	Uscita monitoraggio (analogica)	Frequenza di uscita, corrente di uscita, coppia di uscita, tensione di uscita, alimentazione in entrata, coefficiente carico termico, frequenza LAD, temperatura dissipatore, uscita generica (EzSQ)
	Uscita treno di impulsi (0~10 Vc.c., 32 kHz max.)	**[Uscita PWM]** Frequenza di uscita, corrente di uscita, coppia di uscita, tensione di uscita, alimentazione in entrata, coefficiente carico termico, frequenza LAD, temperatura dissipatore, uscita generica (EzSQ) **[Uscita treno di impulsi]** Frequenza di uscita, corrente di uscita, monitoraggio ingresso treno di impulsi
Contatto uscita allarme		ON per l'allarme dell'inverter (contatti 1c, normalmente aperti o chiusi disponibili)
Contatto uscita allarme		ON per l'allarme dell'inverter (contatti 1c, normalmente aperti o chiusi disponibili)
Altre funzioni		V/F free, boost di coppia manuale/automatico, regolazione del guadagno della tensione di uscita, funzione AVR, avvio tensione ridotta, selezione dati motore, autotuning, controllo di stabilizzazione del motore, protezione marcia indietro, controllo posizione semplice, controllo coppia semplice, limitazione di coppia, riduzione della frequenza portante automatica, funzionamento con risparmio energetico, funzione PID, funzionamento continuo in caso di interruzione improvvisa dell'alimentazione, controllo della frenatura, frenatura ad iniezione di CC, frenatura dinamica (BRD), limitatori delle frequenze superiore e inferiore, frequenze di jump, accelerazione e decelerazione curva (S, U, U inversa, EL-S), profilo a 16 velocità, regolazione di precisione della frequenza di avvio, arresto accelerazione e decelerazione, elaborazione Jog, calcolo della frequenza, addizione frequenza, accelerazione/decelerazione a 2 fasi, selezione modalità di arresto, frequenza di avvio/fine, filtro di ingresso analogico, comparatori di finestre, tempo di risposta del terminale di ingresso, funzione ritardo/mantenimento del segnale di uscita, limitazione alla direzione di rotazione, selezione del tasto STOP, blocco software, funzione di arresto sicuro, funzione di scala, limitazione visualizzazione, funzione password, parametro utente, inizializzazione, selezione di visualizzazione iniziale, controllo ventola di raffreddamento, avviso, nuovo tentativo errore, riavvio di estrazione della frequenza, abbinamento frequenza, limitazione del sovraccarico, limitazione della sovracorrente, tensione bus c.c. AVR
Funzione di protezione		Sovracorrente, sovratensione, sottotensione, sovraccarico, sovraccarico del resistore di frenatura, errore CPU, errore di memoria, errore esterno, errore USP, errore di messa a terra rilevato all'accensione, errore temperatura, errore comunicazione interna, errore driver, errore termistore, errore frenatura, arresto sicuro, sovraccarico a bassa velocità, errore di comunicazione modbus, errore opzione, disconnessione encoder, velocità eccessiva, errore di comando EzSQ, errore di nidificazione EzSQ, errore di esecuzione EzSQ, errore utente EzSQ
Ambiente di esercizio	Temperatura	Di esercizio (ambiente): –10... 40°C (*10), conservazione: –20... 65°C (*11)
	Umidità	Dal 20 al 90% (senza condensa)
	Vibrazione*11	5,9 m/s^2 (0,6 G), 10… 55 Hz
	Posizione	Altitudine massima 1.000 m; all'interno (in assenza di gas corrosivi o polvere)
Colore di rivestimento		Nero
Opzioni		Modulo console remota, cavi per i moduli, modulo di frenatura, resistenza di frenatura, reattanza c.a., reattanza c.c., filtro EMC, fieldbus

1-2-3 Valori nominali dei segnali

I valori nominali dettagliati sono in.

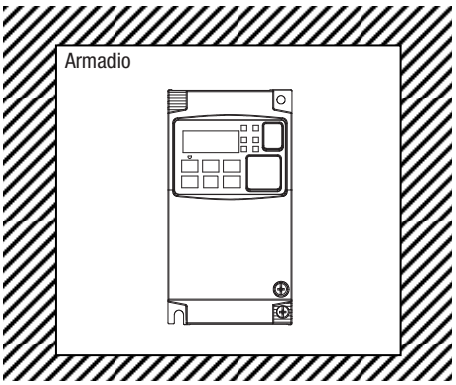
Segnale/Contatto	Dati elettrici
Alimentazione integrata per gli ingressi	24 V c.c., 30 mA massimo
Ingressi logici discreti	27 Vc.c. massimo
Uscite logiche discrete	Corrente stato ON 50 mA massimo, tensione stato OFF 27 Vc.c. massimo
Uscita analogica	10 bit, 0... 10 Vc.c., 1 mA
Ingresso analogico di corrente	Intervallo 4... 19,6 mA, 20 mA nominale
Ingresso analogico di tensione	Intervallo 0... 9,8 Vc.c., 10 Vc.c. nominale, impedenza di ingresso 10 k
Riferimento analogico +10 V	Nominale 10 Vc.c., 10 mA massimo
Contatti relè allarme	250 Vc.a., 2,5 A (carico R) max., 0,2 A (carico I, P.F. = 0,4) max. 100 Vc.a., 10 mA min 30 Vc.c., 3,0 A (carico R) max., 0,7 A (carico I, P.F. = 0,4) max.) 5 Vc.c., 100 mA min.

1-2-4 Curve di derating

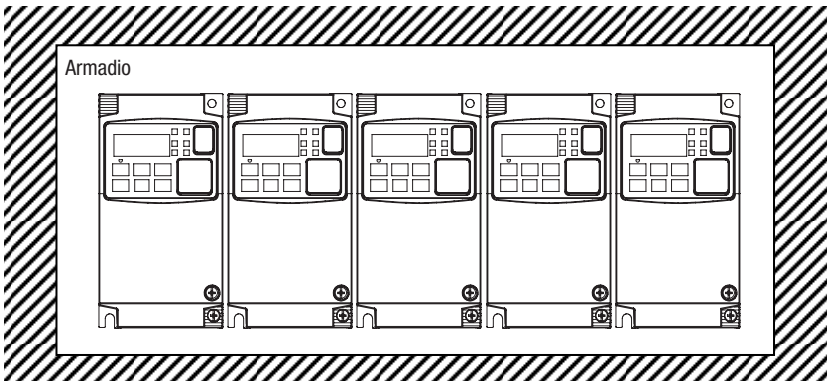
L'uscita di corrente massima dell'inverter è limitata dalla frequenza portante e dalla temperatura ambiente. La scelta di una frequenza portante superiore tende a diminuire il disturbo udibile, ma determina altresì un aumento del riscaldamento dell'inverter limitando quindi la capacità di uscita della corrente massima. La temperatura ambiente corrisponde alla temperatura esterna all'alloggiamento dell'inverter come all'interno del quadro di controllo in cui è stato installato. Una temperatura ambiente più alta diminuisce la capacità di uscita di corrente massima dell'inverter.

Come mostrato in basso, in un armadio o accanto ad altri inverter è possibile installare un inverter fino a 4,0 kW. Il montaggio “Side-by-side” determina un derating maggiore rispetto al montaggio individuale. In questa sezione sono riportati i grafici per i diversi tipi di montaggio. Fare riferimento alla sezione *Tolleranza dell'ambiente di installazione* a pagina 29 per le dimensioni della tolleranza minima per entrambe le configurazioni di installazione.

Montaggio individuale



Montaggio Side-by-side



La tabella che segue mostra i modelli che necessitano di un derating.

Monofase classe 200 V	Derating	Trifase classe 200 V	Derating	Trifase classe 400 V	Derating
MX2-AB001	–	MX2-A2001	–	MX2-A4004	–
MX2-AB002	–	MX2-A2002	O	MX2-A4007	O
MX2-AB004	O	MX2-A2004	O	MX2-A4015	–
MX2-AB007	–	MX2-A2007	–	MX2-A4022	–
MX2-AB015	–	MX2-A2015	–	MX2-A4030	–
MX2-AB022	–	MX2-A2022	–	MX2-A4040	O
–	–	MX2-A2037	O	MX2-A4055	–
–	–	MX2-A2055	–	MX2-A4075	O
–	–	MX2-A2075	O	MX2-A4110	O
–	–	MX2-A2110	O	MX2-A4150	O
–	–	MX2-A2150	O	–	–

Nota O: diminuzione necessaria
–: derating non necessario

Utilizzare le seguenti curve di derating per determinare l'impostazione ottimale della frequenza portante per l'inverter e individuare la diminuzione della corrente di uscita. Assicurarsi di utilizzare la curva adatta al numero del modello di inverter MX2.

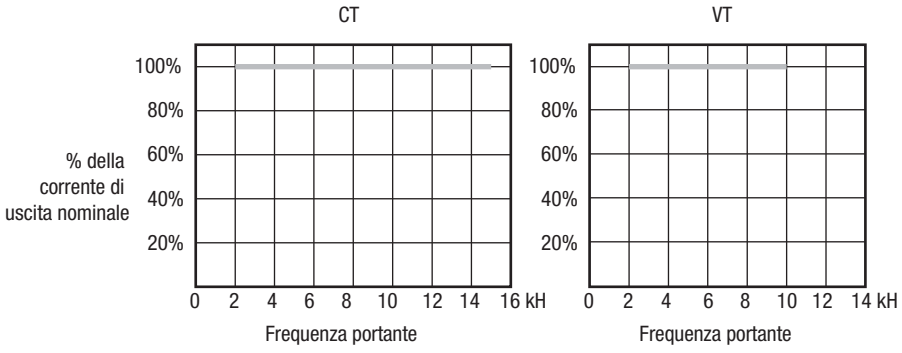
Legenda per i grafici:

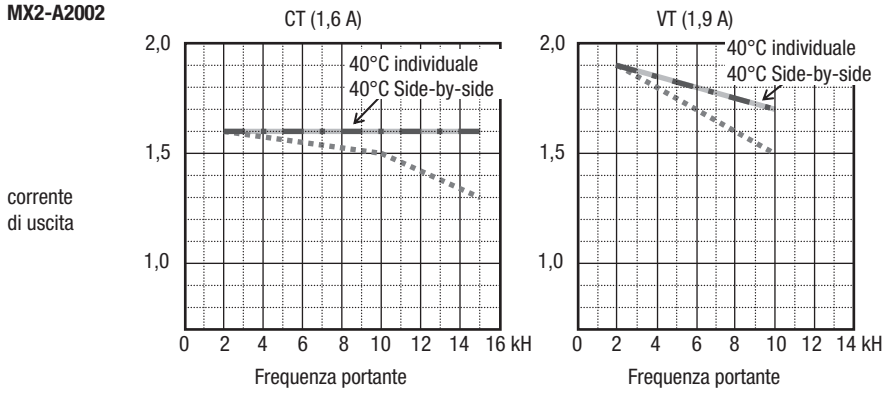
Temperatura ambiente massimo 40°C, montaggio individuale

Temperatura ambiente massimo 50°C, montaggio individuale

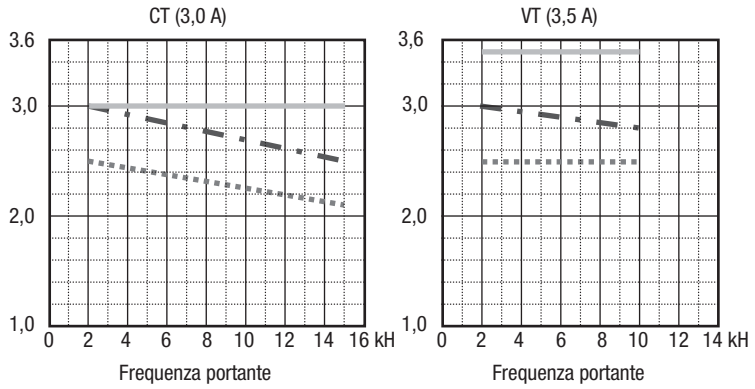
Temperatura ambiente massimo 40°C, montaggio Side-by-side

Curve di derating:

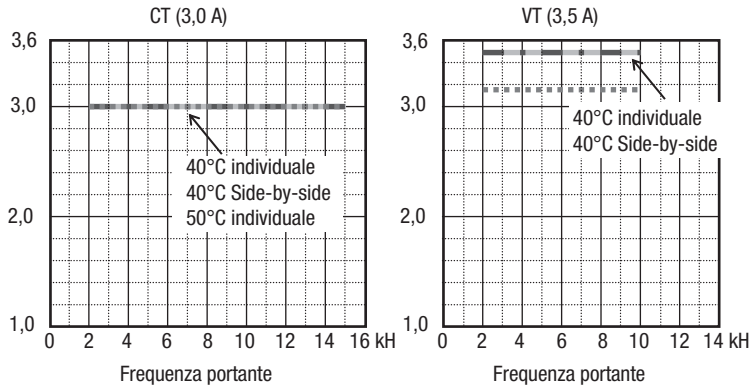




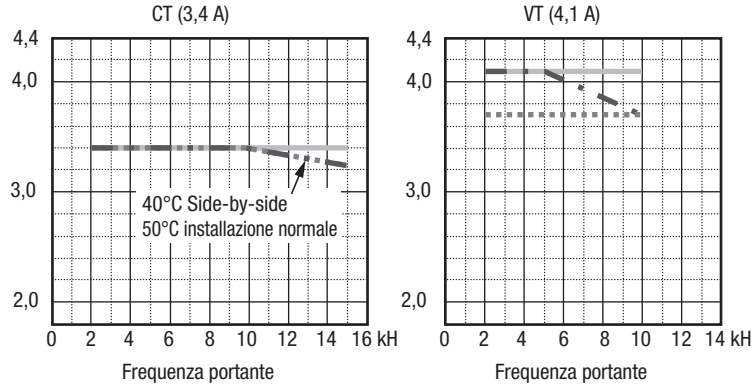
MX2-AB004



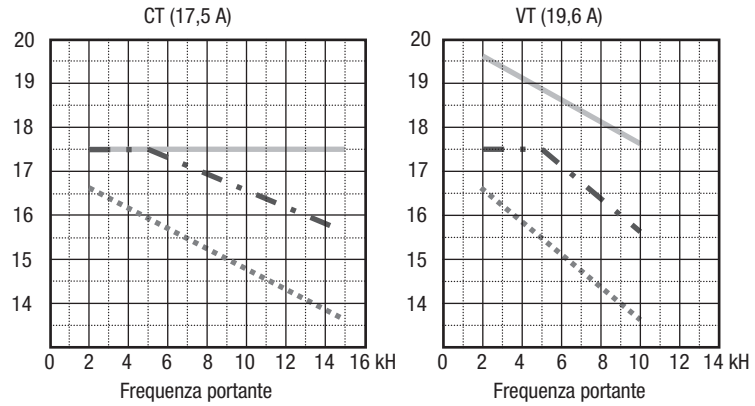
MX2-A2004



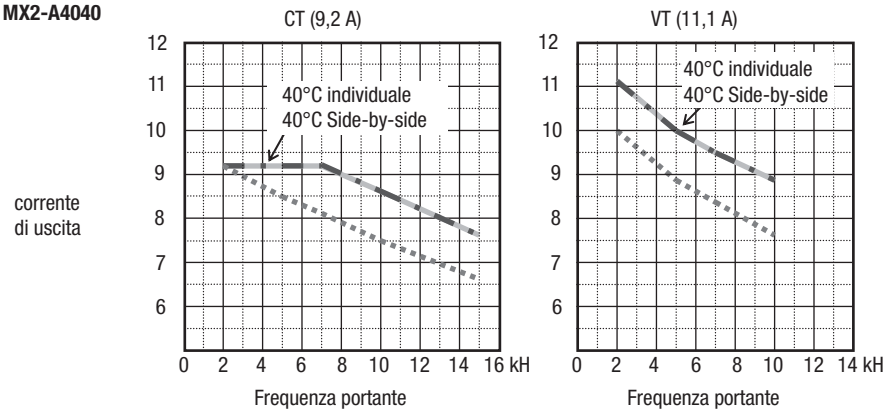
MX2-A4007



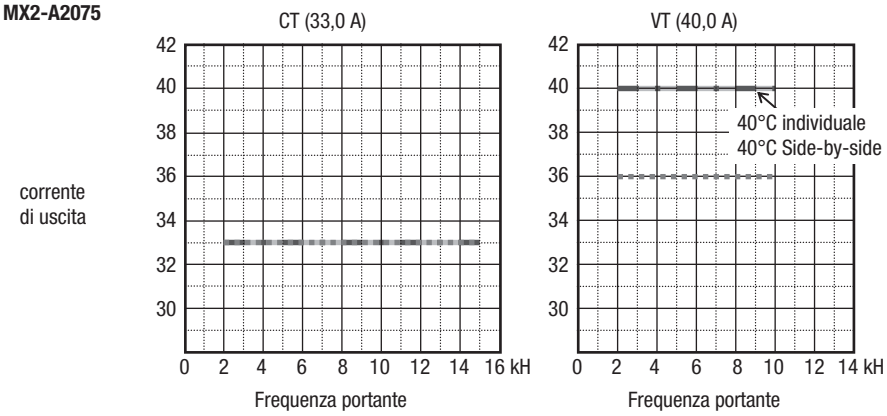
MX2-A2037



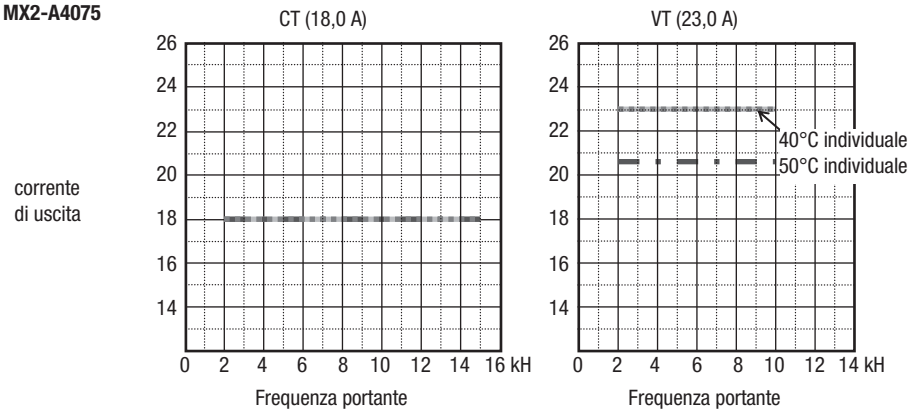
MX2-A4040



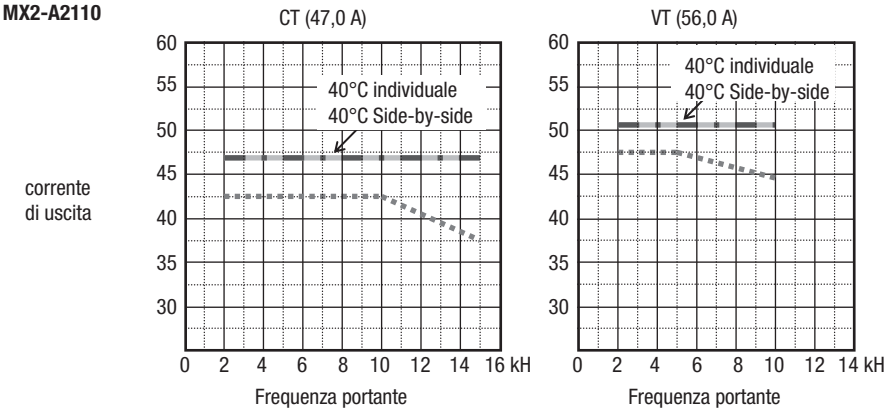
MX2-A2075



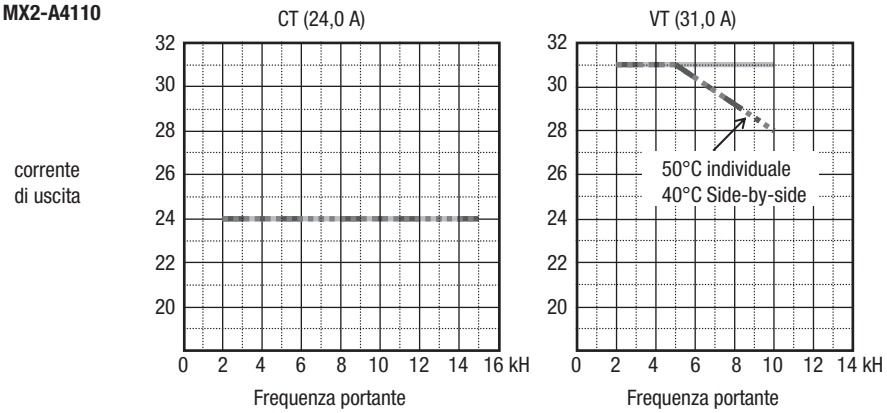
MX2-A4075



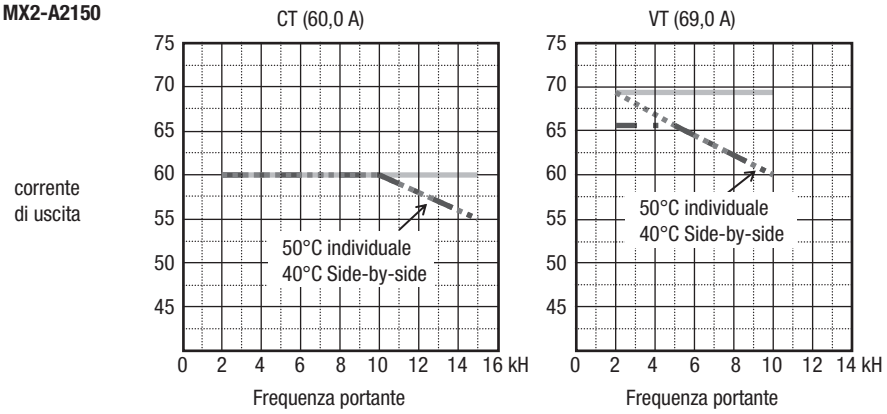
MX2-A2110



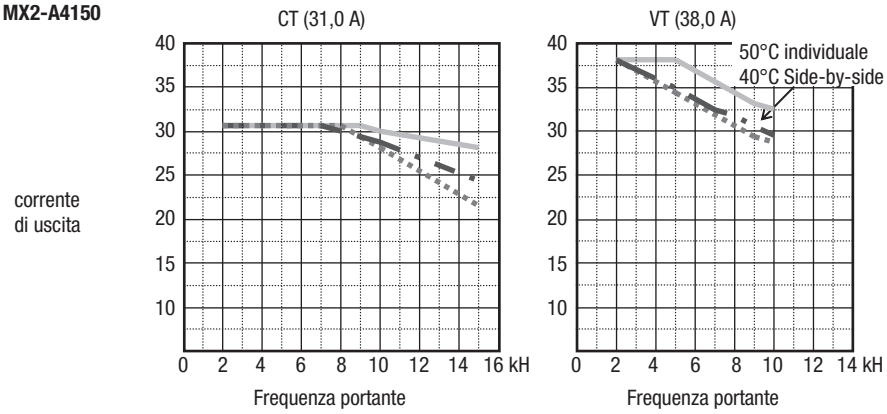
MX2-A4110



MX2-A2150



MX2-A4150



1-3 Introduzione ai drive a frequenza variabile

1-3-1 Lo scopo del controllo della velocità dei motori per l'industria

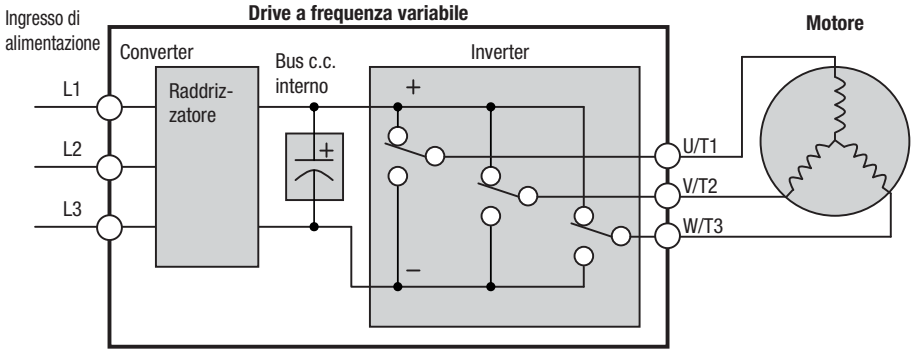
Gli inverter Omron offrono controllo della velocità per i motori a induzione c.a. a tre fasi. L'alimentazione c.a. viene collegata all'inverter e l'inverter viene collegato al motore. Molte applicazioni beneficiano di un motore con velocità variabile in modi diversi:

- Risparmio energetico (HVAC)
- Necessità di coordinare la velocità con un processo adiacente (presse tessili e di stampa)
- Necessità di controllare l'accelerazione e la decelerazione (coppia)
- Carichi sensibili (elevatori, industria alimentare, industria farmaceutica)

1-3-2 Che cos'è un inverter

I termini *inverter* e *drive a frequenza variabile* sono correlati e in qualche modo intercambiabili. Un drive motore elettronico per un motore c.a. può controllare la velocità del motore *variando la frequenza* dell'alimentazione inviata al motore.

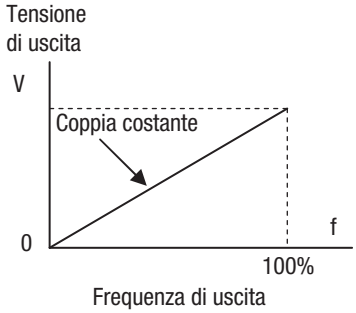
In generale, un inverter è un dispositivo che converte l'alimentazione c.c. in alimentazione c.a. La figura che segue mostra in che modo il drive a frequenza variabile utilizza un inverter interno. Il drive converte dapprima l'alimentazione c.a. in entrata in c.c. tramite un raddrizzatore, creando una tensione bus c.c. interna. Quindi il circuito dell'inverter converte nuovamente l'alimentazione c.c. in c.a. per alimentare il motore. L'inverter speciale può variare la tensione e la frequenza di uscita in base alla velocità del motore desiderata.



Il disegno semplificato dell'inverter mostra tre commutatori a due direzioni. Negli inverter Omron, i commutatori sono IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor). Utilizzando un algoritmo di commutazione, il microprocessore nel drive accende e spegne gli IGBT a una velocità molto elevata per creare le forme d'onda di uscita desiderate. L'induttanza dei giri del motore aiuta a regolarizzare gli impulsi.

1-3-3 Funzionamento della coppia e della costante Volt/Hertz

In passato, i drive a velocità variabile c.a. utilizzavano una tecnica con anello aperto (scalare) per controllare la velocità. Il funzionamento costante-Volt-Hertz mantiene un rapporto costante tra la tensione applicata e la frequenza applicata. Con queste condizioni, i motori a induzione c.a. fornivano la coppia costante su tutta la gamma di velocità di funzionamento. Questa tecnica scalare era adeguata per alcune applicazioni.



Oggi, con l'avvento di sofisticati microprocessori e processori di segnale digitali (DSP), è possibile controllare la velocità e la coppia dei motori a induzione c.a. con un'accuratezza non disponibile in passato. MX2 utilizza questi dispositivi per eseguire complessi calcoli matematici, necessari per ottenere prestazioni superiori. È possibile scegliere varie curve di coppia in base alle esigenze della propria applicazione. La coppia costante applica lo stesso livello di coppia in tutta la gamma di frequenza (velocità). La coppia variabile, anche detta coppia ridotta, riduce la coppia delle frequenze intermedie. Un'impostazione di boost di coppia aggiungerà una coppia aggiuntiva nella metà inferiore della gamma di frequenza per le curve di coppia costante e variabile. Grazie alla funzione della curva di coppia di libera impostazione, è possibile specificare una serie di punti di dati che definiranno una curva di coppia personalizzata adatta alla propria applicazione.

1-3-4 Ingresso inverter e alimentazione trifase

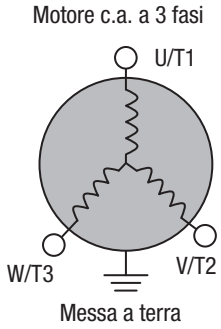
La serie di inverter MX2 Omron è formata da due sottogruppi: la classe 200 V e la classe 400 V. Il drive descritto nel presente manuale può essere utilizzato sia negli Stati Uniti sia in Europa, sebbene l'esatto livello di tensione per l'alimentazione commerciale potrebbe essere leggermente diverso da Paese a Paese. Gli inverter classe 200 V richiedono una tensione nominale 200… 240 Vc.a., mentre gli inverter classe 400 V richiedono una tensione nominale 380... 480 Vc.a.

Gli inverter MX2-B classe 200 V accettano una tensione di ingresso monofase classe 200 V, quelli MX2-2 solo un'alimentazione trifase. Tutti gli inverter classe 400 V richiedono un'alimentazione trifase.

⚠ Suggerimento Se l'applicazione dispone solo di un'alimentazione monofase, utilizzare inverter MX2 non superiori a 3 HP, poiché accettano un'alimentazione di ingresso monofase. Nota: i modelli più grandi possono essere in grado di accettare un'alimentazione monofase con derating. Contattare il distributore Omron per assistenza.

La comune terminologia utilizzata per l'alimentazione monofase è Linea (L) e Neutra (N). I collegamenti dell'alimentazione trifase sono in genere etichettati Linea 1 [R/L1], Linea 2 [S/L2] e Linea 3 [T/L3]. A ogni modo, la sorgente dell'alimentazione deve includere un collegamento di messa a terra. Tale collegamento a terra dovrà collegarsi al telaio dell'inverter e viene collegata alla struttura del motore (vedere le sezioni "*Cablaggio dell'uscita dell'inverter al motore*" in sezione 2-3-12 (pagina 44) e "*Terminale di uscita dell'inverter (U/T1, V/T2, W/T3)*" in sezione 2-3-9 (pagina 40)).

1-3-5 Uscita dell'inverter al motore



Il motore c.a. deve essere collegato esclusivamente ai terminali di uscita dell'inverter. I terminali di uscita sono etichettati in modo univoco, per distinguerli dai terminali di ingresso, con le designazioni U/T1, V/T2 e W/T3. Ciò corrisponde alle designazioni dei collegamenti del motore tipici T1, T2 e T3. Spesso non è necessario collegare un cavo motore specifico per una nuova applicazione. Se si invertono due dei tre collegamenti, si verifica l'inversione della direzione del motore. Nelle applicazioni in cui una rotazione inversa può provocare danni all'apparecchiatura o lesioni personali, assicurarsi di verificare la direzione di rotazione prima di tentare un funzionamento a piena velocità.

Per garantire la sicurezza del personale, è necessario collegare a terra il telaio del motore al collegamento di massa alla base dell'alloggiamento dell'inverter.

Osservare che i tre collegamenti al motore non ne includono uno contrassegnato come “Neutral” o “Return”. Il motore rappresenta un'impedenza a “Y” equilibrata all'inverter, pertanto non è necessario un ritorno separato. In altre parole, ciascuno dei tre collegamenti serve anche come ritorno per gli altri collegamenti a causa della loro relazione di fase.

L'inverter Omron è un dispositivo solido e affidabile. L'inverter ha la funzione di controllare l'alimentazione al motore durante il normale funzionamento. Pertanto, il presente manuale indica di non spegnere l'inverter *mentre il motore è in funzione* (a meno che non sia un arresto di emergenza). Inoltre, non installare o utilizzare i commutatori di disconnessione nel cablaggio dall'inverter al motore, ad eccezione della disconnessione termica). Ovviamente, è opportuno inserire i dispositivi relativi alla sicurezza quali i fusibili per interrompere l'alimentazione in caso di guasto, come richiesto dalla normativa NEC e dalle normative locali.

1-3-6 Funzioni e parametri multifunzione

La gran parte di questo manuale descrive come utilizzare le funzioni dell'inverter e come configurarne i parametri. L'inverter è controllato da un microprocessore ed è dotato di molte funzioni indipendenti. Il microprocessore presenta una EEPROM di bordo per l'archiviazione dei parametri. Il tastierino sul pannello frontale dell'inverter consente di accedere a tutte le funzioni e a tutti i parametri, accessibili anche tramite altri dispositivi. Il nome generico per tutti questi dispositivi è console remota, operatore integrato o pannello della console remota. Nel capitolo 2 viene illustrato come avviare un motore utilizzando un gruppo minimo di comandi funzione o parametri di configurazione.

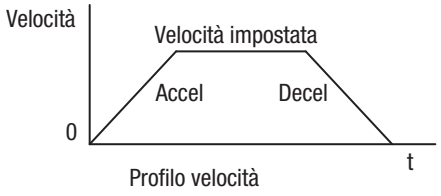
Il programmatore di lettura/scrittura opzionale consente di leggere e scrivere i contenuti EEPROM dell'inverter dal programmatore. Questa funzione è particolarmente utile per gli OEM che necessitano di duplicare le impostazioni di un inverter specifico in altri inverter nella tipologia linea di assemblaggio.

1-3-7 Frenatura

In generale, la frenatura è una forza che tenta di rallentare o arrestare la rotazione del motore. Pertanto è associata alla decelerazione del motore, ma può anche verificarsi con i tentativi di carico per azionare il motore più rapidamente della velocità desiderata (ripasso). Se serve che il motore e il carico decelerino più rapidamente rispetto alla loro decelerazione naturale durante l'inerzia, si consiglia di installare una resistenza alla frenatura. Il modulo di frenatura dinamica (integrato in MX2) invia l'energia motore in eccesso in una resistenza per rallentare il motore e il carico (vedere le sezioni "*Introduzione*" in sezione 5-1 (pagina 237) e "*Frenatura dinamica*" in sezione 5-3 (pagina 240) per ulteriori informazioni). Per i carichi che ripassano continuamente il motore per periodi di tempo prolungati, l'MX2 potrebbe non essere adatto (contattare il proprio distributore Omron).

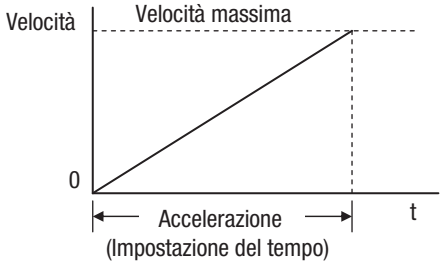
I parametri dell'inverter includono l'accelerazione e la decelerazione, che è possibile impostare in modo da soddisfare le esigenze dell'applicazione. Per un inverter, motore e carico specifici, è possibile utilizzare una serie di accelerazioni e decelerazioni realmente raggiungibili.

1-3-8 Profili di velocità



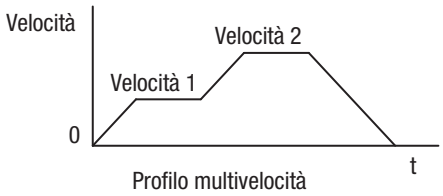
Profilo velocità

L'inverter MX2 è in grado di offrire un sofisticato controllo della velocità. Una rappresentazione grafica di tale capacità aiuterà a comprendere e a configurare i relativi parametri. Il presente manuale utilizza il grafico dei profili di velocità applicati nell'industria (mostrato a destra). Nell'esempio, l'accelerazione è una rampa verso una velocità impostata, mentre la decelerazione è una discesa verso un arresto.



Le impostazioni di accelerazione e decelerazione consentono di specificare il tempo necessario per andare da un arresto a una frequenza massima o viceversa. La pendenza che ne risulta (variazione della velocità divisa per il tempo) corrisponde all'accelerazione o alla decelerazione. Un incremento nella frequenza di uscita utilizza la pendenza di accelerazione, mentre una sua diminuzione utilizza la pendenza di decelerazione. Il tempo di accelerazione o decelerazione con cui una velocità specifica cambia dipende dalle frequenze iniziale e finale.

Tuttavia, la pendenza è costante e corrisponde all'impostazione del tempo di accelerazione o decelerazione massima. Ad esempio, l'impostazione dell'accelerazione massima (tempo) può essere di 10 s, ovvero il tempo necessario per andare da 0 a 60 Hz.

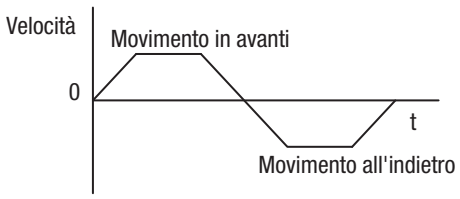


Profilo multivelocità

L'inverter MX2 può memorizzare fino a 16 velocità preimpostate. E può applicare transizioni di accelerazione e decelerazione separate da una velocità preimpostata a un'altra velocità preimpostata. Un profilo multivelocità (mostrato a destra) utilizza due o più velocità preimpostate che è possibile selezionare tramite terminali di ingresso multifunzione. Questo controllo esterno può applicare qualunque velocità preimpostata in qualunque momento.

In alternativa, la velocità selezionata è variabile infinitamente nell'intervallo di velocità. È possibile utilizzare il controllo del potenziometro sul tastierino per il controllo manuale. Il drive accetta segnali analogici 0... 10 Vc.c. e segnali di controllo 4 a 20 mA.

L'inverter può azionare il motore in qualunque direzione. Comandi FW ed RV separati consentono di selezionare la direzione di rotazione. L'esempio relativo al profilo del movimento mostra un movimento in avanti seguito da un movimento all'indietro di durata più breve. Le preimpostazioni della velocità e i segnali analogici controllano la magnitudine della velocità, mentre i comandi FWD ed RV determinano la direzione prima che il motore si avvii.



Profilo bidirezionale

Nota L'MX2 può spostare i carichi in entrambe le direzioni. Tuttavia, non è designato per l'uso in applicazioni con servoazionamento che utilizzano un segnale di velocità bipolare che determina la direzione.

1-4 Domande frequenti

D. Qual è il vantaggio principale dell'utilizzo di un inverter per azionare un motore rispetto alle soluzioni alternative?

R. Un inverter è in grado di modificare la velocità del motore con una perdita minima di efficienza, a differenza dei sistemi di controllo della velocità meccanici o idraulici. Il risparmio di energia ottenuto consente di recuperare in breve tempo l'investimento effettuato.

D. Il termine “inverter” non è molto chiaro, dal momento che spesso si utilizzano anche “drive” e “amplificatore” per indicare le unità elettroniche che controllano il motore. Che cosa significa “inverter”?

R. I termini inverter, drive e amplificatore sono spesso utilizzati come sinonimi. Normalmente le espressioni drive, drive a frequenza variabile, drive a velocità variabile e inverter vengono adoperate per descrivere i dispositivi di controllo elettronici della velocità di un motore basati su microprocessori. In passato, il termine drive a velocità variabile veniva utilizzato per identificare diverse soluzioni per modificare la velocità. L'amplificatore invece indica i drive specifici per i motori passo passo o per i servomotori.

D. Anche se l'inverter MX2 è un drive a velocità variabile, è possibile utilizzarlo per applicazioni che hanno una velocità fissa?

R. Sì, l'inverter può essere utilizzato come dispositivo di “avvio morbido”, in modo che possa garantire un accelerazione e una decelerazione controllate anche con una velocità fissa. Per queste applicazioni possono essere utilizzate anche le altre funzioni del dispositivo MX2. Tuttavia, un drive a velocità variabile può essere affiancato a diverse applicazioni industriali o commerciali grazie all'accelerazione e alla decelerazione controllate, alla coppia elevata a basse velocità e al maggiore risparmio di energia rispetto alle altre soluzioni.

D. È possibile utilizzare l'inverter e un motore a induzione c.a. in un'applicazione di posizionamento?

D. Questo dipende alla precisione richiesta, dalla velocità più bassa a cui gira il motore e dalla coppia. L'inverter MX2 assicura la massima coppia quando consente al motore di girare a 6 Hz (180 RPM). NON utilizzare un inverter se è necessario che il motore si arresti e mantenga la posizione di carico senza l'utilizzo di un freno meccanico (utilizzare un sistema di controllo del motore passo passo o un servoazionamento).

D. È possibile controllare l'inverter e monitorare il suo funzionamento tramite una rete?

A. Sì. Gli inverter MX2 sono dotati di un sistema di comunicazione ModBus integrato. Fare riferimento all'Appendice B per ulteriori informazioni sulle comunicazioni tramite rete.

D. Perché il presente manuale o gli altri documenti utilizzano espressioni come “classe 200 V” invece di indicare semplicemente la tensione del dispositivo come “230 Vc.a.”?

R. I modelli degli inverter vengono impostati negli stabilimenti produttivi per funzionare con un intervallo di tensione specifico utilizzato nel Paese di destinazione del modello. Le caratteristiche del modello sono indicate sull'etichetta al lato dell'inverter. Un inverter classe 200 V (con il marchio “UE”) ha chiaramente delle impostazioni differenti rispetto a un modello classe 200 V USA.

D. Perché il motore non ha un collegamento neutro come ritorno all'inverter?

R. Il motore teoricamente rappresenta un carico a “Y” equilibrato se tutti e tre gli statori presentano la stessa impedenza. Il collegamento a Y consente che ognuno dei tre fili possa essere utilizzato alternativamente come ingresso o ritorno su metà ciclo alternato.

D. È necessario che il motore abbia un telaio con messa a terra?

R. Sì, per diversi motivi. Innanzitutto perché assicura una protezione in caso di cortocircuito del motore con tensioni pericolose nell'alloggiamento. In secondo luogo, perché il motore presenta una corrente di dispersione che aumenta con il tempo. Infine, perché un telaio collegato a terra emette meno disturbo elettrico di un telaio non collegato.

D. Quale tipo di motore è compatibile con gli inverter Omron?

R. **Tipo di motore** – Motore a induzione trifase c.a. Utilizzare un motore di livello inverter che abbia un isolamento di almeno 800 V per gli inverter classe 200 V o di 1600 V per gli inverter classe 400 V.

Dimensioni del motore – In pratica, è meglio identificare le dimensioni giuste per l'applicazione; pertanto, cercare un inverter adatto al motore.

Nota La scelta del motore dipende da diversi fattori, tra cui la dissipazione del calore, il profilo della velocità di funzionamento del motore, il tipo di armadio e il metodo di raffreddamento.

D. Quanti poli deve avere il motore?

R. Gli inverter Omron possono essere configurati per funzionare con motori con 2, 4, 6 o 8 poli. Più è alto il numero dei poli, minore sarà la velocità massima del motore, maggiore invece sarà la coppia più alta alla velocità base.

D. È possibile aggiungere un sistema di frenatura dinamica (resistiva) al drive Omron MX2 dopo l'installazione iniziale?

R. Sì, l'inverter MX2 è dotato già di un circuito di frenatura dinamica integrato. È necessario solo aggiungere una resistenza delle dimensioni adatte per andare incontro ai requisiti di frenatura. Per ulteriori informazioni, contattare il proprio rappresentante Omron.

D. Come è possibile sapere se un'applicazione richiede un sistema di frenatura resistiva?

R. Per le nuove applicazioni, potrebbe essere difficile capirlo prima di effettuare il test del motore o del drive. In generale, alcune applicazioni possono fare affidamento sulle perdite di sistema come la frizione per funzionare come forza di decelerazione, altrimenti possono tollerare un tempo di decelerazione lungo. Tali applicazioni non necessitano di una frenatura dinamica.

Tuttavia, occorre utilizzarla per le applicazioni con una combinazione di carico inerziale alto e un tempo richiesto di decelerazione breve. Questa è una domanda fisica a cui si può rispondere empiricamente o tramite dei calcoli accurati.

D. Per gli inverter Omron sono disponibili alcune opzioni relative alla soppressione del disturbo elettrico. Come è possibile sapere se un'applicazione richiede una di queste opzioni?

R.I filtri antidisturbo hanno il compito di ridurre il disturbo elettrico in modo che non ci siano problemi per i dispositivi elettrici vicini. Per alcune applicazioni si applicano discipline specifiche e la limitazione del disturbo è quindi obbligatoria. In questi casi, ogni inverter deve avere un filtro antidisturbo corrispondente. Per le altre applicazioni, invece, non è necessaria alcuna limitazione del disturbo, a meno che non venga rilevata un'interferenza elettrica con il funzionamento di altri dispositivi.

D. L'inverter MX2 è dotato di un controllo PID. Normalmente i loop PID sono associati al controllo dell'acqua, ai processi di controllo del flusso, al riscaldamento o ai settori di lavorazione in generale. Come è possibile utilizzare in modo efficiente la funzione loop PID in un'applicazione?

R. Sarà necessario determinare la variabile principale legata al motore dell'applicazione, ossia la variabile di processo. Nel tempo, una velocità superiore del motore determinerà un cambiamento più rapido nella variabile di processo rispetto a una velocità inferiore. Utilizzando la funzione loop PID, l'inverter ordina al motore di funzionare alla velocità ottimale per mantenere la variabile di processo al valore desiderato per le condizioni attuali. L'utilizzo di questa funzione richiede un sensore aggiuntivo o un altro cablaggio e viene considerato come un'applicazione avanzata.

SEZIONE 2
Montaggio e installazione degli inverter

2-1 Presentazione delle funzioni degli inverter

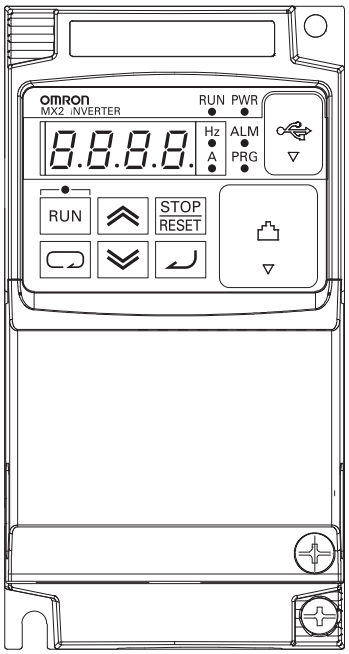
2-1-1 Disimballaggio e ispezione

Rimuovere con attenzione il nuovo inverter MX2 dalla confezione e attenersi ai seguenti passaggi:

1. Verificare che non siano presenti danni causati dal trasporto.
2. Controllare il contenuto della confezione.
3. Leggere le caratteristiche del modello sulla targhetta sul lato dell'inverter. Assicurarsi che corrispondano al codice del prodotto ordinato.

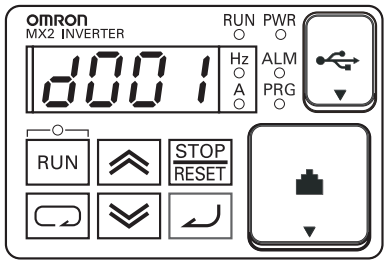
2-1-2 Caratteristiche fisiche principali

Le dimensioni degli inverter serie MX2 variano a seconda della corrente nominale di uscita e delle dimensioni del motore per il numero di modello. Tutti gli inverter sono dotati dello stesso tastierino di base e della stessa interfaccia del connettore per semplificarne l'utilizzo. L'inverter presenta un dissipatore nella parte posteriore dell'alloggiamento. I modelli più grandi sono dotati anche di una ventola per migliorare le prestazioni del dissipatore. Per praticità, i fori di montaggio sono già presenti nel dissipatore. I modelli più piccoli presentano due fori di montaggio, mentre quelli più grandi quattro. Assicurarsi di utilizzare tutti i fori di montaggio presenti.



Non toccare il dissipatore quando è in funzione o immediatamente dopo l'uso, perché potrebbe essere molto caldo.

L'alloggiamento per i componenti elettronici e il pannello frontale si trovano sulla parte frontale del dissipatore.



Tastierino dell'inverter: l'inverter utilizza l'interfaccia della console remota o il tastierino. Il display a quattro cifre visualizza i diversi parametri relativi al funzionamento. I LED indicano se le unità visualizzate sul display sono espresse in Hertz o A. Gli altri LED indicano l'alimentazione (esterna), la modalità Run/Stop e lo stato della modalità Program/Monitor. I tasti in gomma Run e Stop/Reset controllano il funzionamento del monitoraggio. I tasti [⮌], [↵], [▲▲] e [▼▼] consentono all'operatore di selezionare le diverse funzioni dell'inverter e i valori dei parametri. Il tasto [↵] viene utilizzato per modificare i parametri.

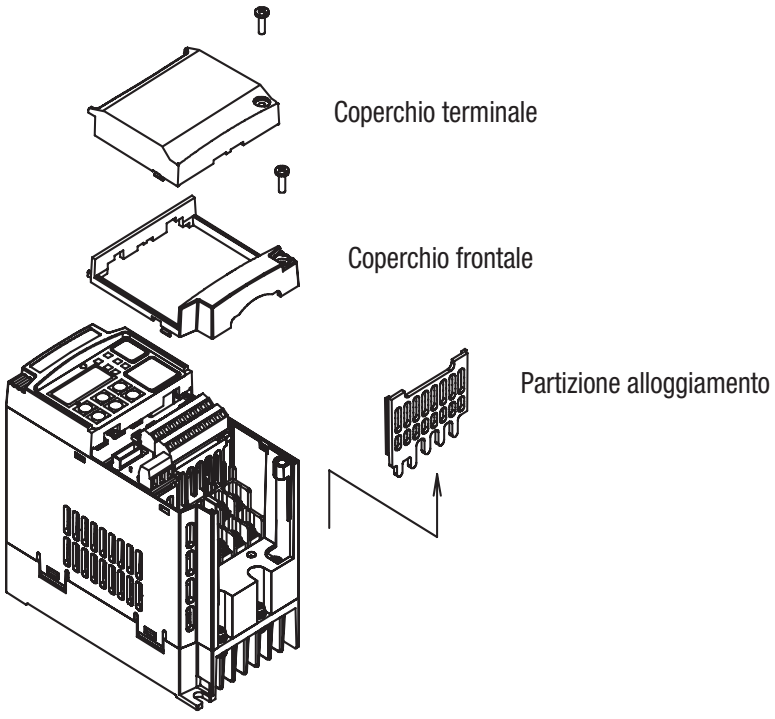
Accesso al cablaggio dell'alimentazione: innanzitutto, verificare che l'inverter non sia collegato a nessuna fonte di alimentazione. In caso di un precedente collegamento all'alimentazione, verificare che il LED Power sia spento e attendere dieci minuti dallo spegnimento prima di procedere. Dopo aver rimosso il coperchio della morsettiera e il coperchio frontale dell'alloggiamento, le partizioni dell'alloggiamento che coprono le uscite del cablaggio del motore e dell'alimentazione potranno essere spostate verso l'alto, come mostrato in basso.

Osservare che nella partizione dell'alloggiamento sono presenti quattro slot di uscita per i fili. In questo modo il cablaggio dell'alimentazione e del motore (a sinistra) viene tenuto separato dal cablaggio analogico o logico a livello di segnale (a destra).

Rimuovere le partizioni dell'alloggiamento come mostrato e riporle in un luogo sicuro durante l'esecuzione del cablaggio. Al termine, assicurarsi di ricollocarle nella giusta posizione. Non mettere in funzione l'inverter con la partizione o il coperchio frontale dell'alloggiamento rimosso.

Il cablaggio dell'ingresso dell'alimentazione e del motore trifase si collega alla fila inferiore dei terminali. La fila superiore di terminali di alimentazione si collega alle unità di frenatura opzionali o alla bobina c.c. di collegamento.

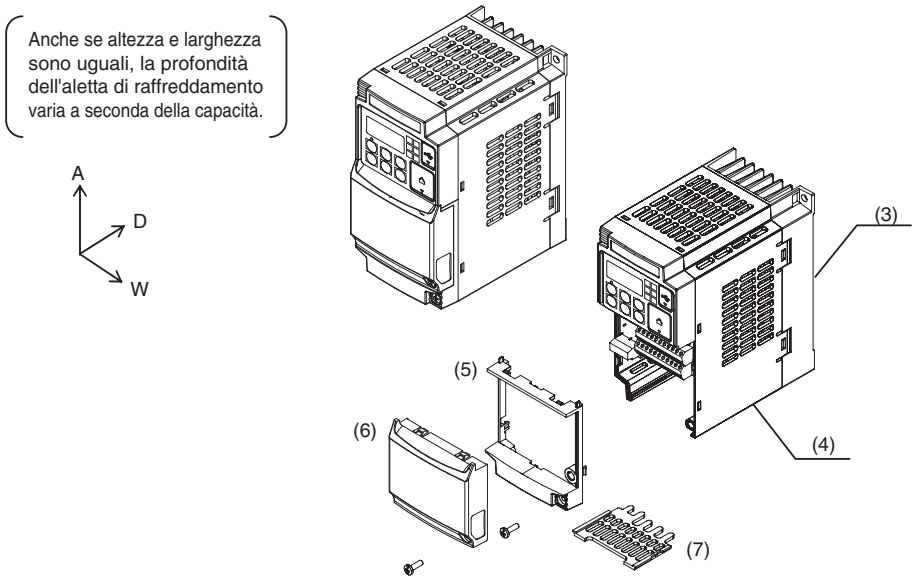
Le sezione che segue nel presente capitolo descrive la struttura del sistema e la procedura di installazione passo passo. Dopo la sezione sul cablaggio, nel presente capitolo viene illustrato come utilizzare i tasti del pannello frontale per accedere alle funzioni e modificare i parametri.



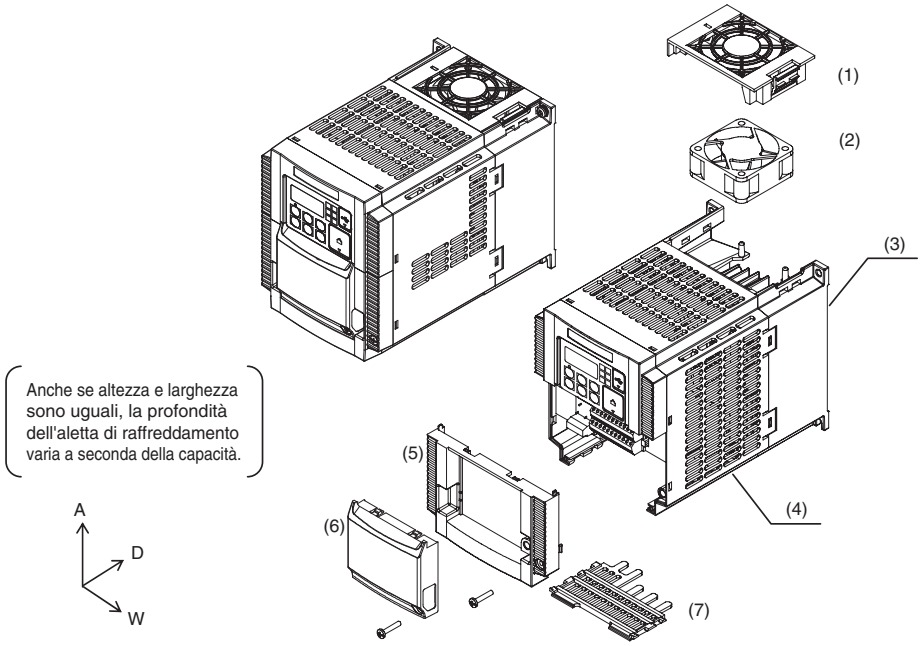
Nota Per i seguenti modelli, è possibile rimuovere la partizione dell'alloggiamento senza rimuovere il coperchio frontale.
Monofase 200 V: 0,7... 2,2 kW
Trifase 200 V: 1,5… 15 kW
Trifase 400 V: tutte le dimensioni

2-1-3 Parti rimovibili dall'utente in base alle dimensioni dell'inverter

Monofase 200 V: 0,1, 0,2, 0,4 kW
Trifase 200 V: 0,1, 0,2, 0,4, 0,75 kW



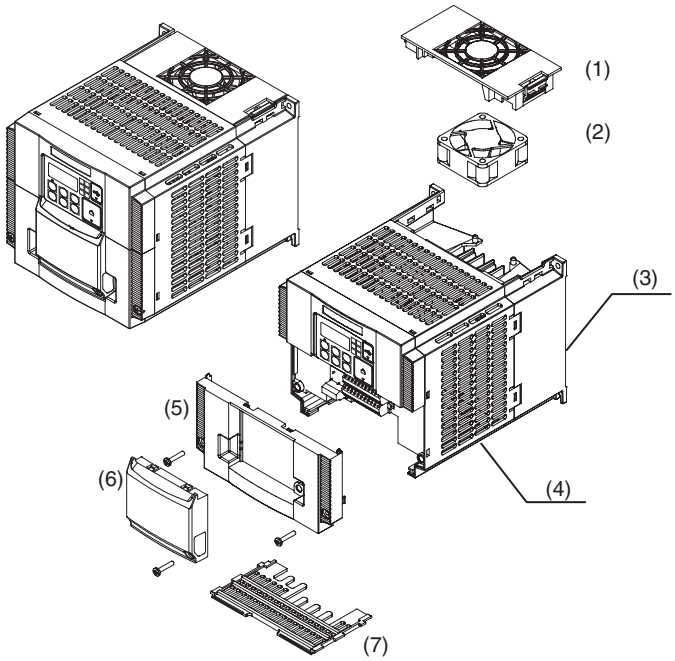
Monofase 200 V: 0,75, 1,5, 2,2 kW
Trifase 200 V: 1,5, 2,2 kW
Trifase 400 V: 0,4, 0,75, 1,5, 2,2, 3,0 kW



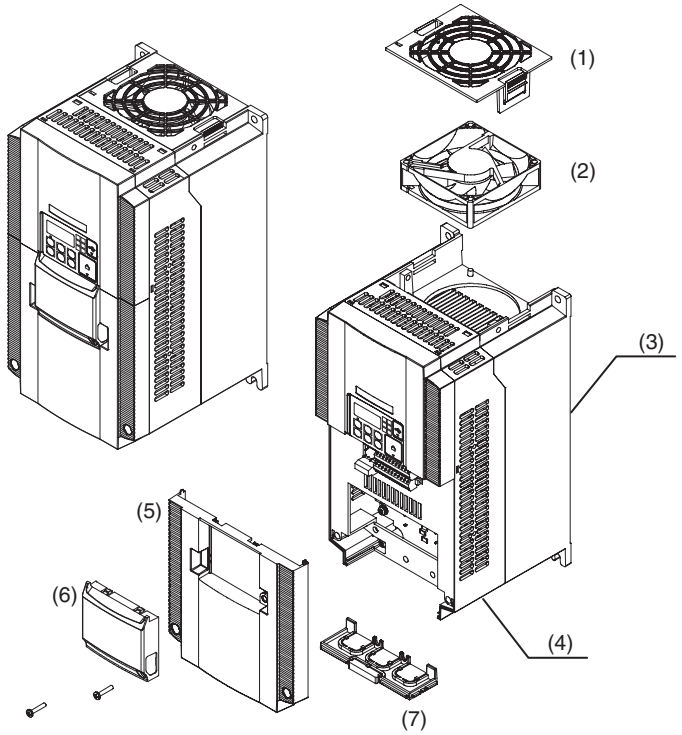
(1) Coperchio ventola di raffreddamento(5) Coperchio morsettiera
(2) Ventola di raffreddamento(6) Coperchio scheda opzionale
(3) Aletta di raffreddamento(7) Piastra di supporto
(4) Alloggiamento principale

Nota I modelli trifase da 200 V/0,75 kW sono dotati di ventola di raffreddamento. I modelli monofase da 200 V/0,75 kW e trifase da 400 V/0,4 kW/0,75 kW non sono dotati di ventola di raffreddamento.

Trifase 200 V: 3,7 kW
Trifase 400 V: 4,0 kW

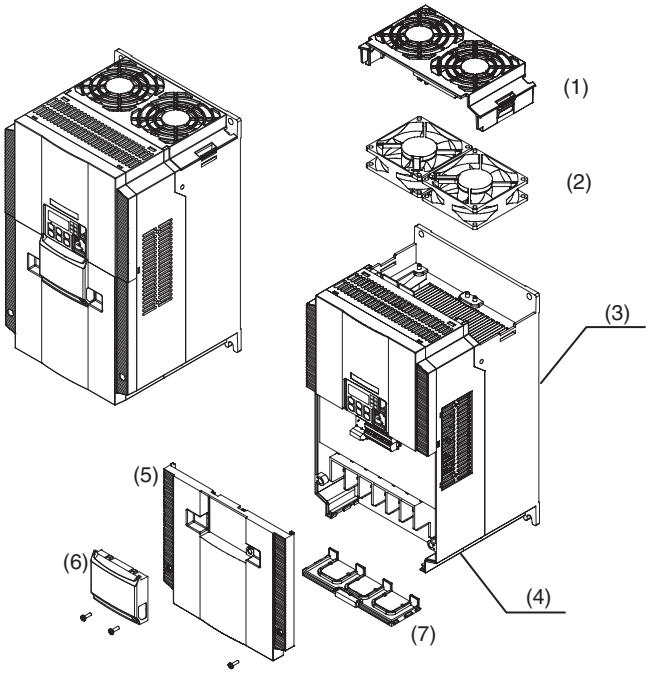


Trifase 200 V: 5,5, 7,5 kW
Trifase 400 V: 5,5, 7,5 kW

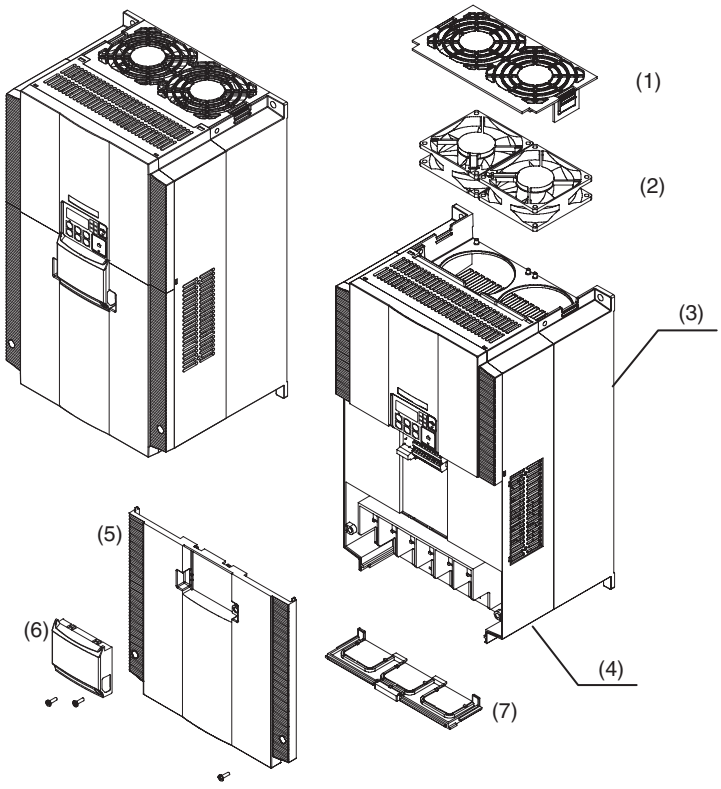


(1) Coperchio ventola di raffreddamento
(2) Ventola di raffreddamento
(3) Aletta di raffreddamento
(5) Coperchio morsettiera
(6) Coperchio scheda opzionale
(7) Piastra di supporto

Trifase 200 V: 11 kW
Trifase 400 V: 11, 15 kW



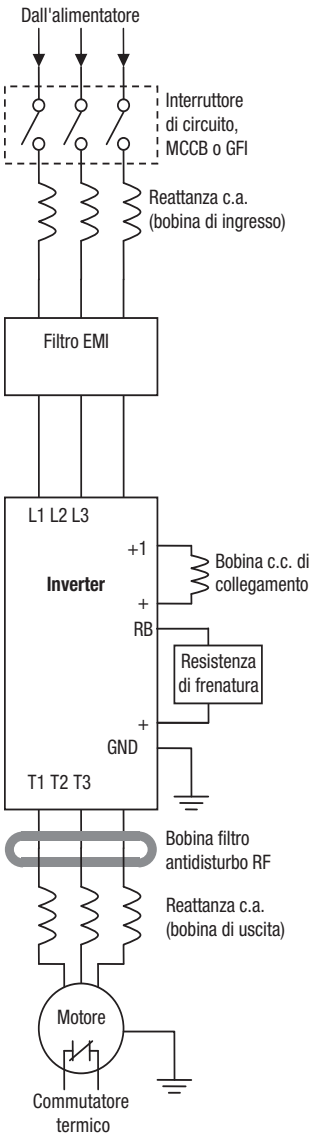
Trifase 200 V: 15 kW



(1) Coperchio ventola di raffreddamento
(2) Ventola di raffreddamento
(3) Aletta di raffreddamento
(4) Alloggiamento principale
(5) Coperchio morsettiera
(6) Coperchio scheda opzionale
(7) Piastra di supporto

2-2 Descrizione del sistema di base

Un sistema di controllo del motore presuppone chiaramente l'esistenza di un motore e di un inverter oltre a una scatola stampata o fusibili per garantire la sicurezza. Se, per iniziare, l'inverter viene collegato a un motore su un banco di prova, non sono necessari altri dispositivi. Ma un sistema può essere composto anche da componenti aggiuntivi. Alcuni vengono utilizzati per la soppressione del disturbo, mentre altri migliorano la frenatura dell'inverter. La figura e la tabella in basso mostrano un sistema dotato di tutti i componenti **opzionali** necessari per l'applicazione completa.



Nome	Funzione
Interruttore di circuito/ disconnessione	Un interruttore di circuito in scatola stampata (MCCB), interruttore errore di massa (GFI) o un dispositivo di disconnessione con fusibile. NOTA: l'installatore deve attenersi alle discipline locali per assicurare la sicurezza e il rispetto delle normative.
Reattanza c.a. lato ingresso	È utile per ridurre la distorsione delle armoniche della bassa frequenza indotta sulle linee dell'alimentazione e, di conseguenza, per aumentare il fattore di potenza. AVVERTENZA: alcune applicazioni devono utilizzare una reattanza c.a. sul lato ingresso per non danneggiare l'inverter. Fare riferimento all'*Avvertenza* nella pagina successiva.
Filtro EMC (per applicazioni CE, vedere l'Appendice D)	Riduce il disturbo ad alta frequenza sul cablaggio dell'alimentazione tra l'inverter e il sistema di distribuzione dell'alimentazione. Collegare al lato principale (ingresso) dell'inverter.
Bobina c.c. di collegamento	Riduce le armoniche create dalla sezione di azionamento del motore dell'inverter filtrando la domanda di corrente dei condensatori.
Resistenza di frenatura	Utilizzata per disperdere l'energia rigenerativa dal motore accumulata nel bus c.c. caricando i condensatori e aumentando la tensione.
Filtro di uscita per radiodisturbi	Le interferenze causate da disturbi elettrici possono verificarsi sui dispositivi vicini, come un ricevitore radio. Questo filtro magnetico consente di ridurre il disturbo radiato a una frequenza molto elevata (può essere utilizzato anche sull'ingresso).
Reattanza c.a. lato uscita	Questa reattanza, nel suo tipo standard (solo induttore L), impedisce che l'alta tensione della modulazione PWM raggiunga il motore, compensando la capacità dei cavi del motore, in particolare quelli lunghi. Per opzioni più efficienti (e costose), come il filtro sinusoidale (forme d'onda di tipo a rete) o i filtri dV/dt, contattare il proprio rivenditore.

Nota Alcuni componenti sono richiesti dalle normative applicabili (vedere le sezioni SEZIONE 5 *Accessori di sistema degli inverter* e Appendice D *Linee guida all'installazione secondo la Direttiva CE-EMC*).

⚠ AVVERTENZA Nei casi che seguono e che coinvolgono un inverter per usi generici, una corrente di picco eccessiva può passare sul lato alimentazione, portando in alcuni casi alla distruzione del modulo del convertitore:

1. Il fattore di squilibrio dell'alimentazione è del 3% o maggiore.
2. La capacità dell'alimentatore è almeno 10 volte maggiore rispetto alla capacità dell'inverter (oppure la capacità dell'alimentatore è pari o superiore a 500 kVA).
3. Possono verificarsi variazioni improvvise dell'alimentazione in presenza delle seguenti condizioni:
   a. Più inverter collegati con un bus corto.
   b. Un convertitore tiristore e un inverter collegati con un bus corto.
   c. Un condensatore avanzato di fase installato che si apre e si chiude.

In presenza di queste condizioni oppure quando i dispositivi collegati devono essere particolarmente affidabili, è necessario installare una reattanza c.a. lato ingresso del 3% (con una caduta di tensione alla corrente nominale) rispetto alla tensione di alimentazione sul lato alimentazione. Inoltre, laddove sono possibili effetti di fulmini indiretti, installare un parafulmini.

2-3 Installazione di base passo passo

La presente sezione fornisce le indicazioni fondamentali per il processo di installazione passo passo.

Passo	Attività	Pagina
1	Scegliere una posizione per il montaggio secondo le avvertenze e le attenzioni. Vedere le note riportate in basso.	pagina 27
2	Verificare che la posizione di montaggio sia ventilata in modo adeguato.	pagina 29
3	Coprire le aperture di ventilazione dell'inverter per impedire alla polvere di entrare all'interno.	pagina 37
4	Verificare le dimensioni dell'inverter per le posizioni dei fori di montaggio.	pagina 31
5	Analizzare le attenzioni, le avvertenze, le dimensioni dei fusibili e dei fili e le caratteristiche della coppia terminale prima di effettuare il cablaggio dell'inverter.	pagina 37
6	Collegare il cablaggio all'ingresso dell'alimentazione dell'inverter.	pagina 39
7	Collegare l'uscita dell'inverter al motore.	pagina 44
8	Rimuovere il coperchio sulle aperture di ventilazione dell'inverter indicate nel Passo 3.	pagina 46
9	Eseguire il test di accensione (questo passo comprende più sottopassaggi).	pagina 47
10	Effettuare delle verifiche e controllare l'installazione.	pagina 59

Nota Se l'installazione viene effettuata in un Paese dell'Unione Europea, analizzare le linee guida delle installazioni EMC in Appendice D *Linee guida all'installazione secondo la Direttiva CE-EMC*.

Scelta della posizione di montaggio

Analizzare i seguenti messaggi di attenzione associati al montaggio dell'inverter. È più probabile che in questa fase si verifichino degli errori che possono portare alla costosa ripetizione di alcune attività, danni all'apparecchiatura o lesioni personali.

⚠ **AVVERTENZA** Pericolo di scossa elettrica. Non toccare mai le parti esposte del PCB (circuito stampato) o le barre bus quando il modulo è acceso. Anche per la porzione del commutatore, spegnere l'inverter prima di modificarlo.

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di installare il modulo su del materiale non infiammabile, ad esempio una lastra di acciaio. In caso contrario, sussiste il rischio di incendio.

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di non posizionare alcun materiale infiammabile vicino all'inverter. In caso contrario, sussiste il rischio di incendio.

⚠ **Attenzione** Controllare che, tramite le aperture, non entri alcun materiale esterno nell'alloggiamento dell'inverter, ad esempio scarti dei cavi, residui di saldatura, frammenti di metallo, polvere e così via. In caso contrario, sussiste il rischio di incendio.

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di installare l'inverter su una superficie in grado di sopportarne il peso in base alle caratteristiche riportate nel testo (Capitolo 1, Tabelle delle caratteristiche). In caso contrario, il dispositivo potrebbe cadere e causare lesioni al personale.

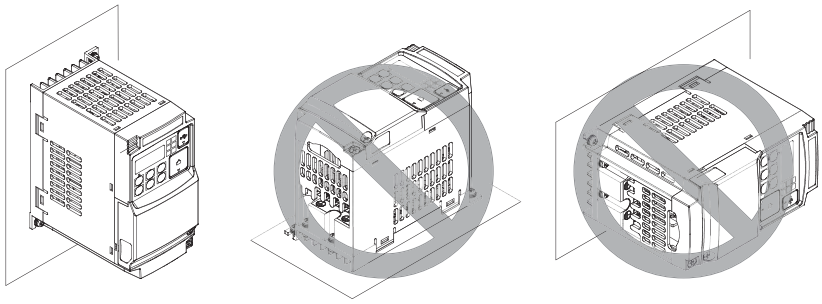
⚠ **Attenzione** Assicurarsi di installare il modulo su una parete perpendicolare non soggetta a vibrazioni. In caso contrario, il dispositivo potrebbe cadere e causare lesioni al personale.

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di non installare o mettere in funzione un inverter danneggiato o che presenta parti mancanti. In caso contrario, il dispositivo potrebbe causare lesioni al personale.

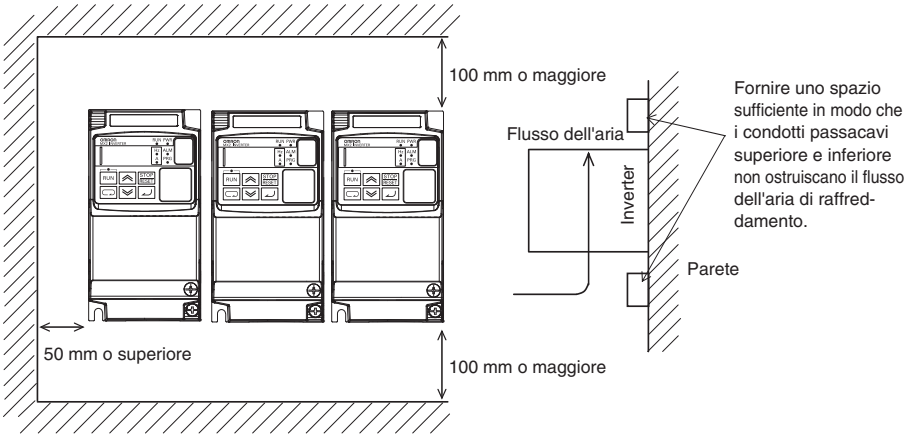
⚠ **Attenzione** Assicurarsi di installare l'inverter in un luogo ben ventilato non esposto alla luce diretta del sole, un luogo normalmente non soggetto a temperature elevate, con un alto livello di umidità o di condensa, un alto livello di polvere, gas corrosivi, gas esplosivi, gas infiammabili, nebbia di fluidi di rettifica, corrosione causata dal sale e così via. In caso contrario, sussiste il rischio di incendio.

2-3-1 Installazione

Installare l'inverter in posizione verticale su una parete.
Installare l'inverter su una parete priva di materiali infiammabili, ad esempio il metallo.
Non sono possibili altre installazioni a causa della struttura di convezione del calore dell'inverter montato in posizione verticale.



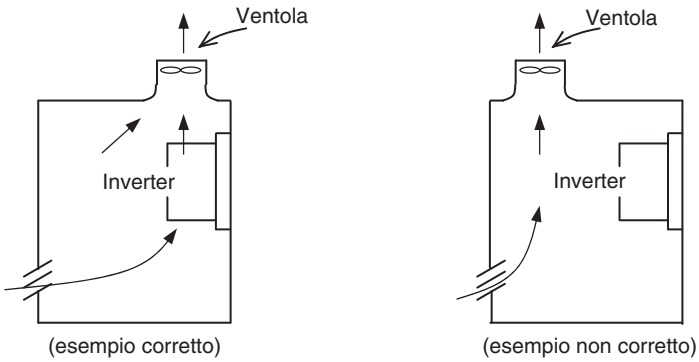
2-3-2 Tolleranza dell'ambiente di installazione



Assicurarsi che la temperatura ambiente rimanga nell'intervallo indicato (–10... 50°C). Se la temperatura ambiente raggiunge o supera i 40°C, la frequenza portante e la corrente d'uscita devono essere depotenziate (verificare le tabelle di derating per ogni modello di inverter nella sezione *Curve di derating a pagina 9*). Se l'inverter viene utilizzato in un ambiente in cui la temperatura di esercizio supera l'intervallo consentito, la durata del prodotto (in particolare del condensatore) sarà più breve.

Misurare e verificare la temperatura a circa 5 cm dalla parte centrale inferiore del corpo dell'inverter.

Assicurare uno spazio idoneo attorno all'inverter, dal momento che la sua temperatura può diventare molto alta (fino a circa 150°C) oppure garantire il giusto flusso di raffreddamento con aria forzata per l'armadio:



Posizionare l'inverter lontano da elementi che generano calore, ad esempio la resistenza di frenatura, la reattanza e così via.

Anche se è possibile l'installazione Side-by-side, in questo caso la temperatura ambiente non deve superare i 40°C e la frequenza portante e la corrente d'uscita devono essere depotenziate. Per ulteriori dettagli, vedere la sezione *Curve di derating a pagina 9*.

Assicurarsi che l'umidità nel luogo di installazione rientri nell'intervallo operativo consentito (dal 20% al 90% di umidità relativa) come indicato nelle caratteristiche standard.

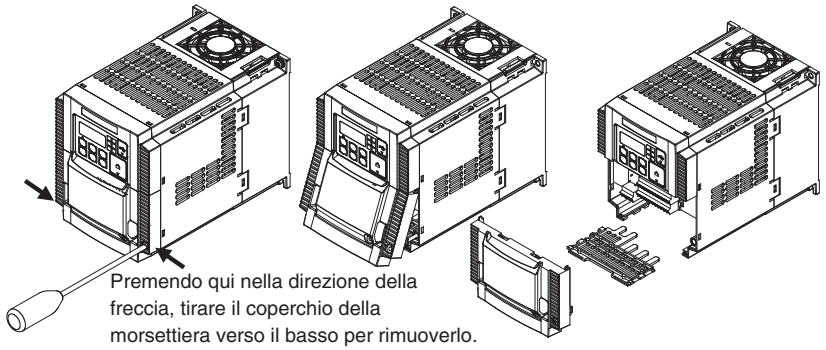
⚠ Attenzione Assicurarsi che l'area attorno all'inverter venga mantenuta pulita e garantire sempre un'adeguata ventilazione. In caso contrario, il dispositivo potrebbe surriscaldarsi e danneggiarsi o causare un incendio.

2-3-3 Metodo di installazione/rimozione del coperchio della morsettiera

2-3-3-1 Metodo di rimozione

Allentare le viti (1 o 2 posizioni) che assicurano il coperchio della morsettiera.

Premendo la parte inferiore del coperchio della morsettiera nella direzione della freccia, tirarlo verso il basso per rimuoverlo.



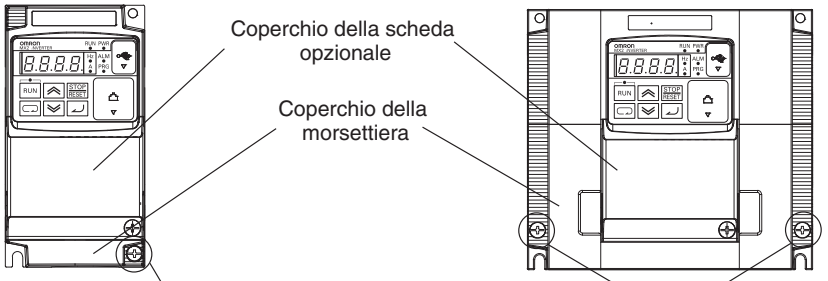
Premendo qui nella direzione della freccia, tirare il coperchio della morsettiera verso il basso per rimuoverlo.

Il coperchio della morsettiera è fissato con una vite alla parte inferiore destra per il modello da 3,0 kW e i modelli più piccoli oppure con due viti sui lati per il modello da 3,7 kW e i modelli più grandi.

Il coperchio della scheda opzionale è fissato con delle viti al coperchio della morsettiera, ma non è fissato al modulo principale. Pertanto, il coperchio della morsettiera può essere rimosso senza spostare il coperchio della scheda opzionale.

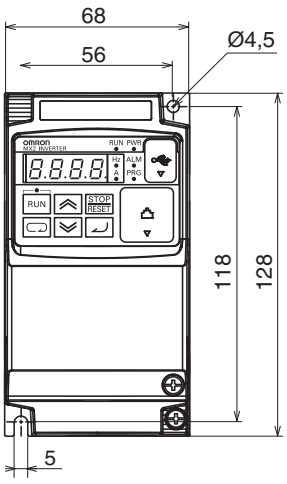
2-3-3-2 Metodo di installazione

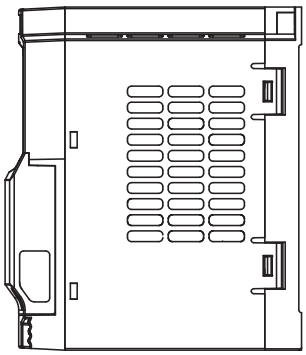
Seguire la procedura di rimozione al contrario. Posizionare il coperchio superiore della morsettiera sul modulo principale e premere fino a sentire un “clic”.

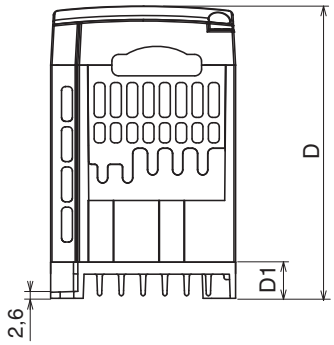


2-3-4 Dimensioni degli inverter

Scegliere tra i disegni riportati nelle pagine che seguono quello che si riferisce al proprio inverter. Le dimensioni sono espresse nel formato millimetri (pollici).

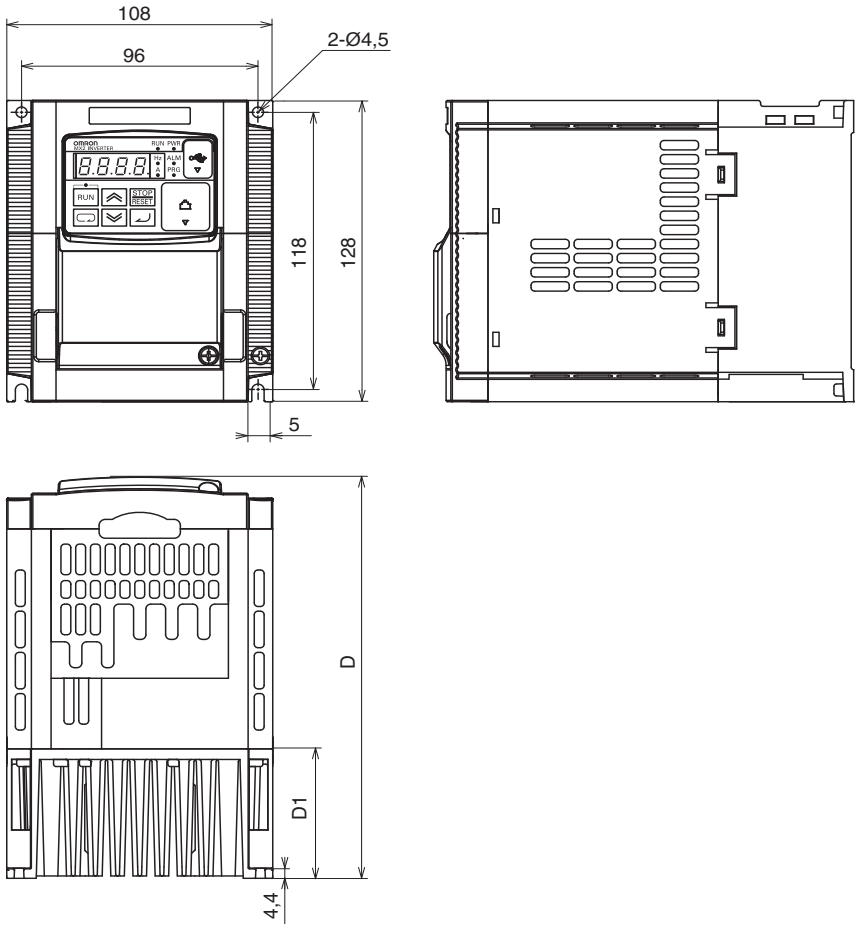




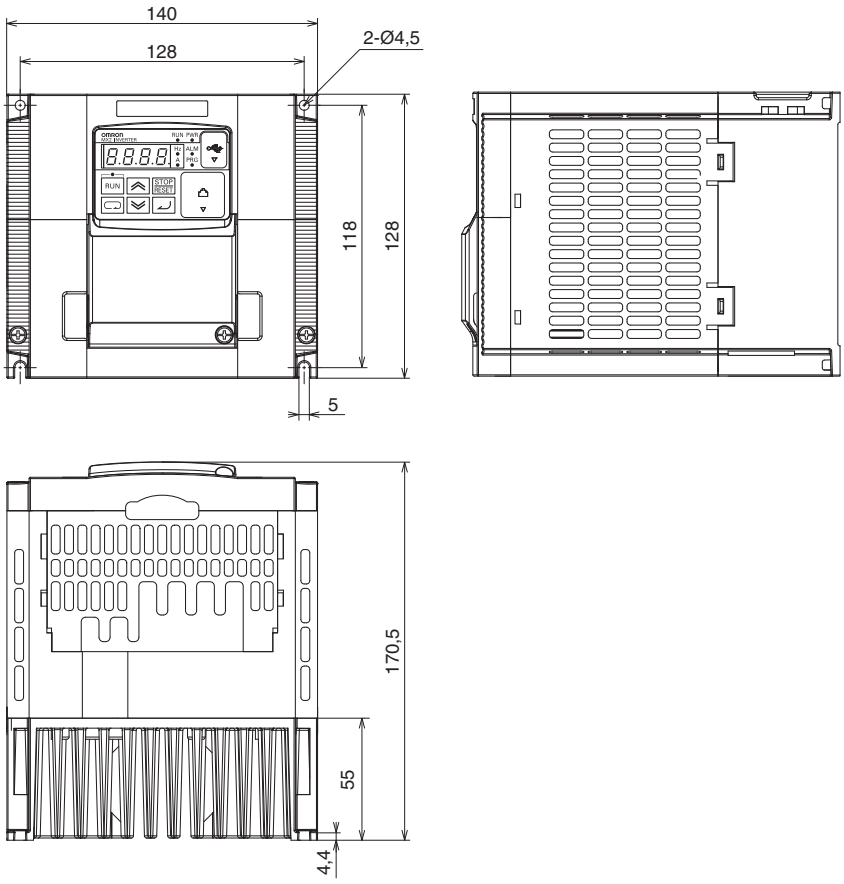


Alimentazione	Tipo	L (mm)	A (mm)	D (mm)	D1 (mm)
Monofase 200 V	MX2-AB001 MX2-AB002	68	128	109	13,5
	MX2-AB004			122,5	27
Trifase 200 V	MX2-A2001 MX2-A2002			109	13,5
	MX2-A2004			122,5	27
	MX2-A2007			145,5	50

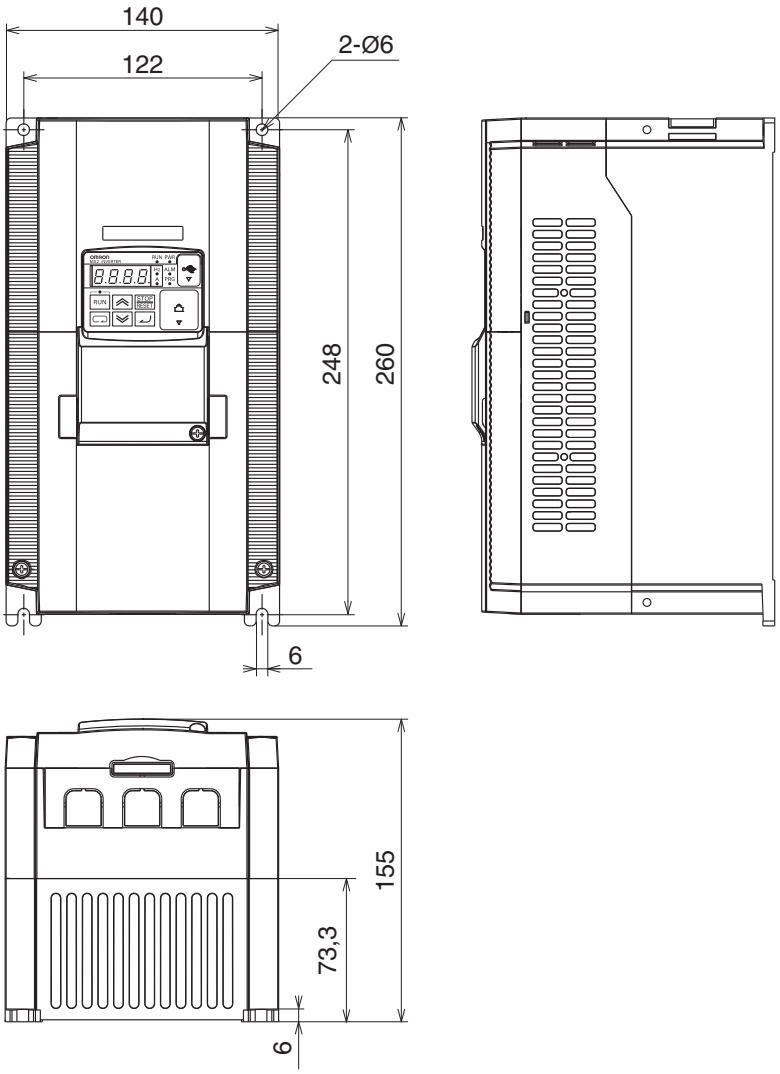
Nota Alcuni alloggiamenti per inverter richiedono due viti di montaggio e altri quattro. Assicurarsi di utilizzare delle rondelle o altri attrezzi per garantire che le viti non si allentino a causa delle vibrazioni.



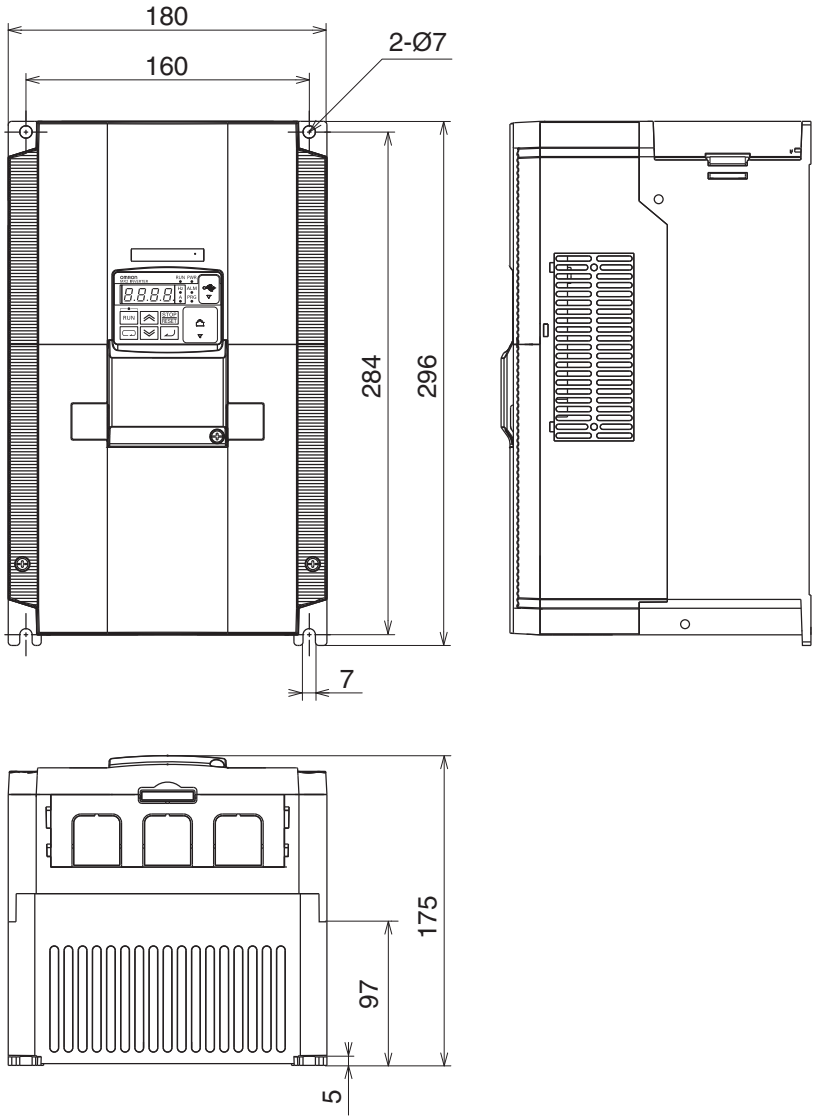
Alimentazione	Tipo	L (mm)	A (mm)	D (mm)	D1 (mm)
Monofase 200 V	MX2-AB007	108	128	170,5	55
	MX2-AB015 MX2-AB022				
Trifase 200 V	MX2-A2015 MX2-A2022			170,5	55
Trifase 400 V	MX2-A4004			143,5	28
	MX2-A4007 MX2-A4015 MX2-A4022 MX2-A4030			170,5	55



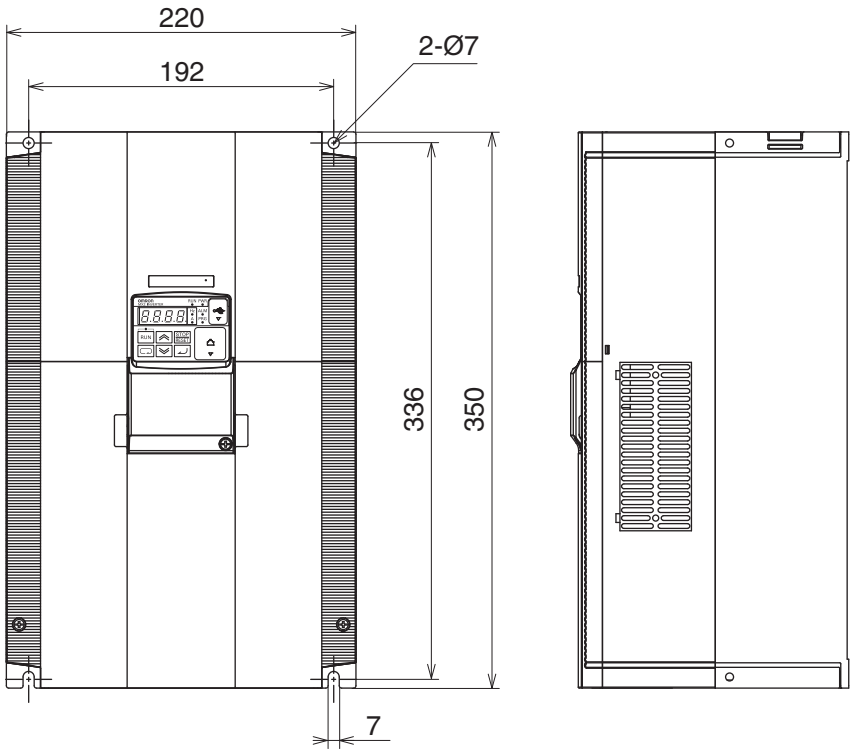
Alimentazione	Tipo	L (mm)	A (mm)	D (mm)	D1 (mm)
Trifase 200 V	MX2-A2037	140	128	170,5	55
Trifase 400 V	MX2-A4040				

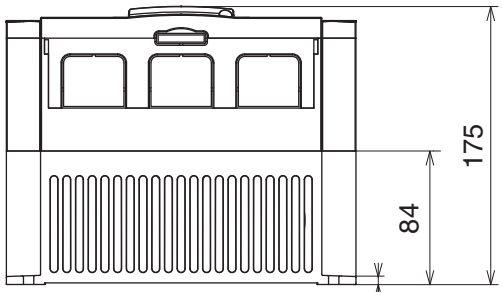


Alimentazione	Tipo	L (mm)	A (mm)	D (mm)	D1 (mm)
Trifase 200 V	MX2-A2055 MX2-A2075	140	260	155	73,3
Trifase 400 V	MX2-A4055 MX2-A4075				



Alimentazione	Tipo	L (mm)	A (mm)	D (mm)	D1 (mm)
Trifase 200 V	MX2-A2110	180	296	175	97
Trifase 400 V	MX2-A4110 MX2-A4150				

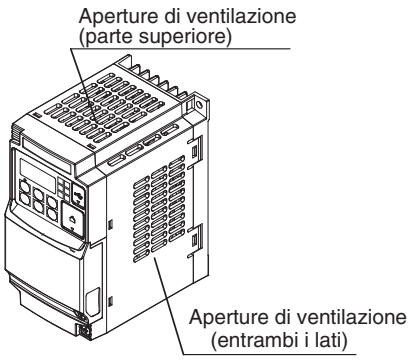




Alimentazione	Tipo	L (mm)	A (mm)	D (mm)	D1 (mm)
Trifase 200 V	MX2-A2150	220	350	175	84

2-3-5 Preparazione per il cablaggio

Passo 1 Prima di eseguire il cablaggio, è opportuno coprire *temporaneamente* le aperture di ventilazione dell'inverter. È sufficiente utilizzare della carta e del nastro adesivo. In questo modo si eviterà che residui, quali pezzi di fili e schegge di metallo, entrino all'interno dell'inverter durante l'installazione.



Passo 2 È molto importante eseguire i passaggi relativi al cablaggio in modo attento e correttamente. Prima di procedere, leggere i messaggi di attenzione e avvertenza che seguono.

⚠ **AVVERTENZA** "Utilizzare solo il filo 60/75 C Cu" o equivalente. Per i modelli MX2-A2001, A2002, A2004, A2007, AB015, AB022, A4004, A4007, A4015, A4022 e A4030.

⚠ **AVVERTENZA** "Utilizzare solo il filo 75 C Cu" o equivalente. Per i modelli MX2-AB001, -AB002, -AB004, -AB007, -A2015, -A2022, -A2037, A2055, A2075, -A2110, -A2150, -A4040, -A4055, -A4075, -A4110 e -A4150.

⚠ **AVVERTENZA** "Adatto per l'uso in un circuito in grado di fornire non più di 100 k A simmetrici come valore efficace a 240 V qualora sia protetto da fusibili di classe CC, G, J o R oppure da un interruttore di circuito con potenza nominale di interruzione non inferiore a 100.000 A simmetrici come valore efficace a 240 V al massimo". Per i modelli da 200 V.

⚠ **AVVERTENZA** "Adatto per l'uso in un circuito in grado di fornire non più di 100 k A simmetrici come valore efficace a 480 V qualora sia protetto da fusibili di classe CC, G, J o R oppure da un interruttore di circuito con potenza nominale di interruzione non inferiore a 100.000 A simmetrici come valore efficace a 480 V al massimo". Per i modelli da 400 V.

⚠ **ALTA TENSIONE** Assicurarsi di collegare a terra l'unità. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica e/o incendio.

⚠ **ALTA TENSIONE** Il cablaggio deve essere eseguito solo da personale qualificato. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica e/o incendio.

⚠ **ALTA TENSIONE** Implementare il cablaggio dopo aver verificato che l'alimentazione sia stata disattivata. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica e/o incendio.

⚠ **ALTA TENSIONE** Non collegare il cablaggio a un inverter né azionare un inverter che non è stato installato secondo le istruzioni fornite nel presente manuale. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica e/o lesioni al personale.

2-3-6 Determinazione delle dimensioni di fili e fusibili

Le correnti massime del motore nella propria applicazione determinano le dimensioni consigliate dei fili. La tabella che segue riporta le dimensioni dei fili in AWG. La colonna “Linee elettriche” si applica alla potenza di ingresso dell'inverter, ai fili di uscita al motore, al collegamento di massa e agli altri componenti riportati nella sezione “*Descrizione del sistema di base*” a pagina 26. La colonna “Linee di segnale” si applica a qualunque filo collegato ai due connettori verdi all'interno del pannello di copertura frontale.

Uscita motore				Modello inverter	Cablaggio		Apparecchiatura applicabile
kW		HP			Linee elettriche	Linee di segnale	Fusibile (Approvato da UL, classe J, 600 V)
VT	CT	VT	CT				
0,2	0,1	1/4	1/8	MX2-AB001	AWG16/1,3 mm² (solo 75°C)	Filo schermato 18… 28 AWG/ 0,14... 0,75 mm²*4	10 A
0,4	0,2	½	¼	MX2-AB002			
0,55	0,4	¾	½	MX2-AB004			
1,1	0,75	1,5	1	MX2-AB007	AWG12/3,3 mm² (solo 75°C)		15 A
2,2	1,5	3	2	MX2-AB015	AWG10/5,3 mm²		30 A
3,0	2,2	4	3	MX2-AB022			
0,2	0,1	¼	1/8	MX2-A2001	AWG16/1,3 mm²		10 A
0,4	0,2	½	¼	MX2-A2002			
0,75	0,4	1	½	MX2-A2004			
1,1	0,75	1,5	1	MX2-A2007			15 A
2,2	1,5	3	2	MX2-A2015	AWG14/2,1 mm² (solo 75°C)		
3,0	2,2	4	3	MX2-A2022	AWG12/3,3 mm² (solo 75°C)		20 A
5,5	3,7	7,5	5	MX2-A2037	AWG10/5,3 mm² (solo 75°C)		30 A
7,5	5,5	10	7,5	MX2-A2055	AWG6/13 mm² (solo 75°C)		40 A
11	7,5	15	10	MX2-A2075			
15	11	20	15	MX2-A2110	AWG4/21 mm² (solo 75°C)		80 A
18,5	15	25	20	MX2-A2150	AWG2/34 mm² (solo 75°C)		80 A
0,75	0,4	1	½	MX2-A4004	AWG16/1,3 mm²		10 A
1,5	0,75	2	1	MX2-A4007			
2,2	1,5	3	2	MX2-A4015			
3,0	2,2	4	3	MX2-A4022	AWG14/2,1 mm²		
4,0	3,0	5	4	MX2-A4030			15 A
5,5	4,0	7,5	5	MX2-A4040	AWG12/3,3 mm² (solo 75°C)		
7,5	5,5	10	7,5	MX2-A4055	AWG10/5,3 mm² (solo 75°C)		20 A
11	7,5	15	10	MX2-A4075			
15	11	20	15	MX2-A4110	AWG6/13 mm² (solo 75°C)		40 A
18,5	15	25	20	MX2-A4150	AWG6/13 mm² (solo 75°C)		40 A

Nota 1 Il cablaggio sul campo deve essere eseguito tramite un connettore di terminali ad anello chiuso con certificazione CSA e approvazione UL delle dimensioni adeguate per il calibro per fili utilizzato. Il connettore deve essere fissato utilizzando lo strumento di crimpatura specificato dal suo produttore.

Nota 2 Assicurarsi di prendere in considerazione la capacità dell'interruttore di circuito da utilizzare.

Nota 3 Assicurarsi di utilizzare un calibro per fili più grande se la lunghezza della linea elettrica supera i 20 metri (66 piedi).

Nota 4 Utilizzare il filo 18 AWG/0,75 mm² per il filo del segnale di allarme (terminali [AL0], [AL1] e [AL2]).

2-3-7 Dimensioni dei terminali e caratteristiche della coppia

Le dimensioni della vite terminale per tutti gli inverter MX2 sono riportate nella tabella che segue. Queste informazioni sono utili per dimensionare i connettori dei capocorda a forcella o ad anello.

⚠ **Attenzione** Serrare le viti utilizzando la coppia di serraggio specificata nella tabella in basso. Verificare che non vi siano viti allentate. In caso contrario, sussiste il rischio di incendio.

Tipi	Diametro vite	Larghezza (mm)	Coppia di serraggio (Nm)
MX2 – AB001, AB002, AB004 MX2 – A2001, A2002, A2004, A2007	M3.5	7,6	1,0
MX2 – AB007, AB015, AB022 MX2 – A2015, A2022, A2037 MX2 – A4004, A4007, A4015, A4022, A4030, A4040	M4	10	1,4
MX2 – A2055, A2075 MX2 – A4055, A4075	M5	13	3,0
MX2 – A2110 MX2 – A4110, A4150	M6	17,5	3,9... 5,1
MX2 – A2150	M8	23	5,9... 8,8

2-3-8 Ingresso di alimentazione dell'inverter (R/L1, S/L2, T/L3)

Passo 3 In questa fase, collegare il cablaggio all'ingresso di alimentazione dell'inverter. Innanzitutto, determinare se il modello di inverter richiede l'alimentazione trifase solo con i terminali **[R/L1], [S/L2] e [T/L3]** oppure l'alimentazione monofase solo con i terminali **[L1]** e **[N]**. Fare riferimento alle caratteristiche del modello indicate sulla targhetta posta sul lato dell'inverter per determinare il tipo di alimentazione.

2-3-8-1 Interruttore di circuito in caso di dispersione a terra

Utilizzare un interruttore di dispersione a terra per la protezione del circuito (cablaggio) tra l'alimentazione e i terminali dell'alimentazione (R/L1, S/L2, T/L3).

L'interruttore di dispersione a terra potrebbe non funzionare in modo corretto con le alte frequenze generate da un inverter. Utilizzare un interruttore di dispersione a terra che sopporta una corrente nominale elevata ad alta frequenza.

Nel caso di utilizzo di interruttori di dispersione a terra da 30 mA o inferiori richiesti per determinate applicazioni (ad esempio, quelli domestici), è necessario scegliere un cavo del motore corto e dei filtri EMC di dispersione idonei. Per ulteriori indicazioni, rivolgersi al proprio fornitore.

2-3-8-2 Contattore magnetico

Se la funzione di protezione dell'inverter è attiva, il sistema potrebbe non funzionare o potrebbe addirittura verificarsi un incidente. Collegare un contattore magnetico per disattivare l'alimentazione dell'inverter.

Non avviare o interrompere il funzionamento dell'inverter con il contattore magnetico presente nel circuito di ingresso dell'alimentazione (principale) e nel circuito di uscita dell'alimentazione (secondario) dell'inverter. Per avviare o interrompere il funzionamento dell'inverter tramite un segnale esterno, utilizzare i terminali di comando (FW, RV) sulla morsettiera del circuito di controllo.

Non utilizzare l'inverter con un collegamento di perdita di fase in entrata. Un inverter che funziona con un ingresso monofase potrebbe determinare un errore (dovuto alla sottotensione, alla sovracorrente e così via.) o danneggiare l'inverter.

Non attivare e disattivare l'alimentazione per più di una volta ogni 3 minuti. In caso contrario, l'inverter si può danneggiare.

2-3-9 Terminale di uscita dell'inverter (U/T1, V/T2, W/T3)

Per il collegamento del terminale di uscita, utilizzare il cavo compatibile o un cavo con una sezione più ampia. In caso contrario, la tensione di uscita tra l'inverter e il motore potrebbe abbassarsi.

Non montare un condensatore avanzato di fase o un assorbitore di sovracorrente dal momento che questi dispositivi possono determinare un errore dell'inverter o danneggiarsi.

Se la lunghezza del cavo è superiore ai 20 m (in particolare per i modelli Classe 400 V), può verificarsi una sovracorrente al terminale del motore a seconda della capacità parassita o dell'induttanza del cavo, esponendo il motore al rischio di isolamento (a seconda della classe di isolamento e delle condizioni del motore).

Per eliminare la sovracorrente, si consiglia di utilizzare dei filtri di uscita. Da una semplice bobina e dai filtri di uscita dV/dt ai filtri sinusoidali.

Per collegare più motori, utilizzare un relè di protezione termica per ogni motore, dal momento che l'inverter non è in grado di riconoscere quale corrente viene condivisa tra di loro.

Il valore RC per ogni relè deve essere 1,1 volte più grande rispetto alla corrente nominale del motore. Il relè potrebbe andare in allarme prima in base alla lunghezza del cavo. In questo caso, collegare una reattanza c.a. all'uscita dell'inverter.

2-3-10 Collegamento della reattanza c.c. (+1, P/+2)

Questo terminale viene utilizzato per collegare la reattanza c.c. opzionale.

Per impostazione di fabbrica, la barra di cortocircuito viene collegata tra i terminali +1 e P/+2. Prima di collegare la reattanza c.c., rimuovere la barra di cortocircuito.

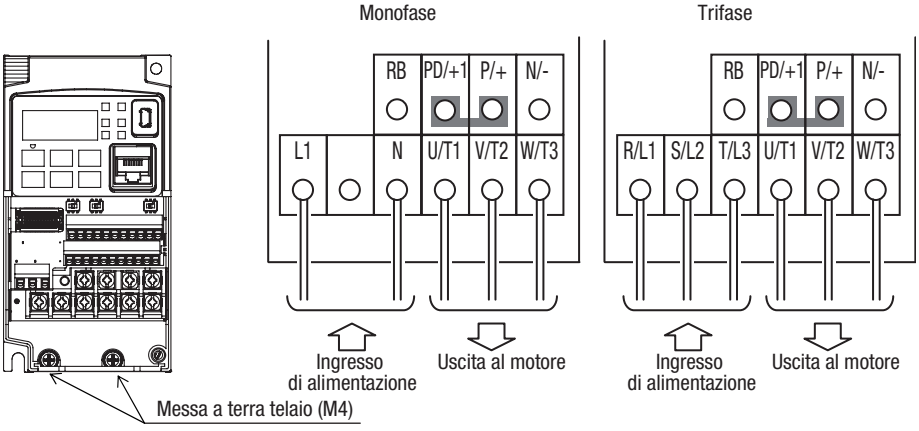
La lunghezza del cavo di collegamento della reattanza c.c. non deve superare i 5 m.

Se non viene utilizzata una reattanza c.c., non rimuovere la barra di cortocircuito.

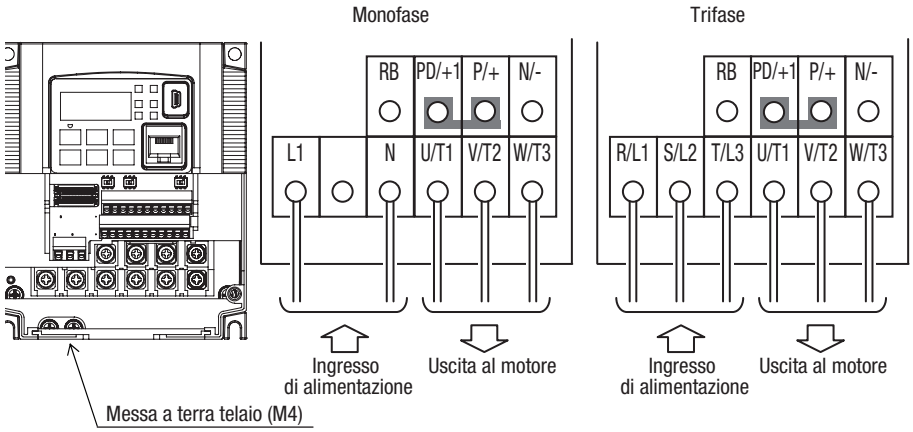
Se viene rimossa la barra di cortocircuito senza collegare la reattanza c.c., l'alimentazione non viene trasferita all'inverter, impedendone il funzionamento.

2-3-11 Collegamenti dell'alimentazione per le diverse dimensioni degli inverter

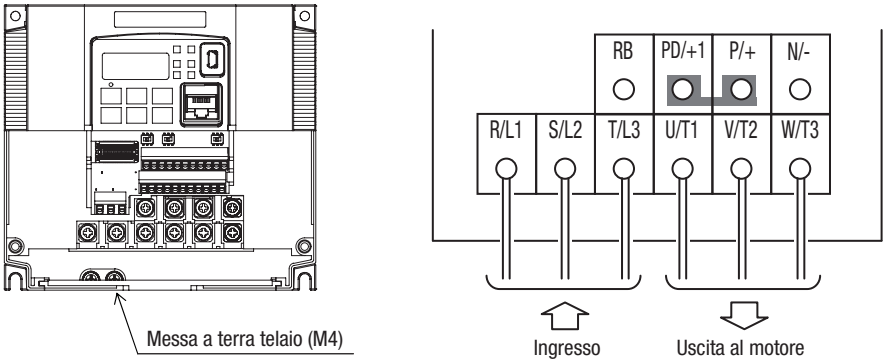
Monofase da 200 V 0,1... 0,4 kW
Trifase da 200 V 0,1... 0,75 kW



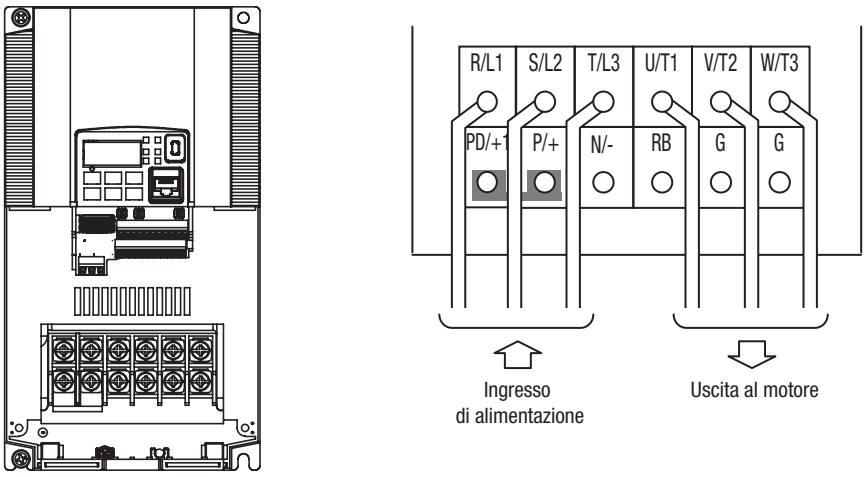
Monofase da 200 V 0,75 a 2,2 kW
Trifase da 200 V 1,5 a 2,2 kW
Trifase da 400 V 0,4 a 3,0 kW



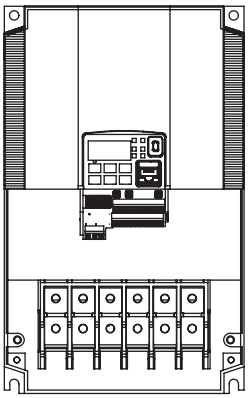
Trifase da 200 V 3,7 kW
Trifase da 400 V 4,0 kW

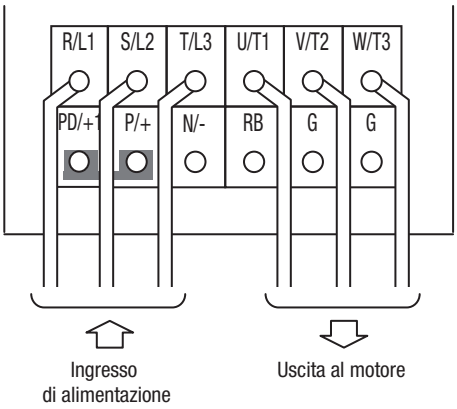


Trifase da 200 V 5,5, 7,5 kW
Trifase da 400 V 5,5, 7,5 kW

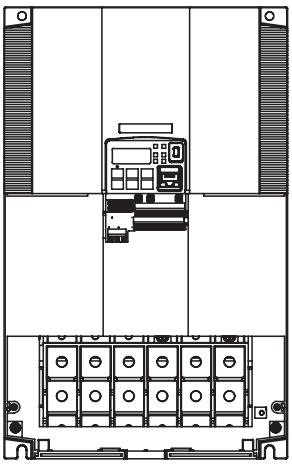


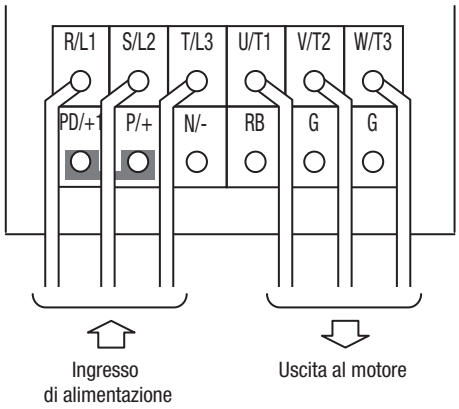
Trifase da 200 V 11 kW
Trifase da 400 V 11, 15 kW





Trifase da 200 V 15 kW





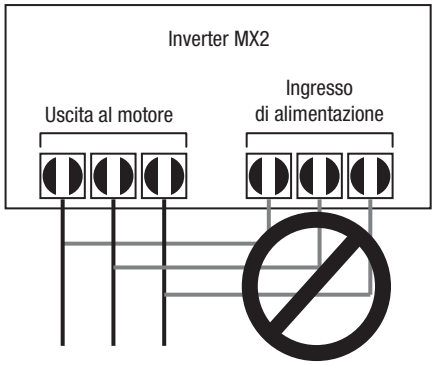
Nota Un inverter alimentato da un generatore portatile potrebbe ricevere una forma d'onda dell'alimentazione distorta con conseguente surriscaldamento del generatore. In generale, la capacità del generatore potrebbe essere cinque volte più grande di quella dell'inverter (kVA).

⚠ **Attenzione** Verificare che la tensione di entrata corrisponda alle caratteristiche dell'inverter:

- Monofase 200… 240 V 50/60 Hz (0,1 kW~2,2 kW) per i modelli MX2-AB
- Trifase 200… 240 V 50/60 Hz (0,1 kW~15 kW) per i modelli MX2-A2
- Trifase 380... 480 V 50/60 Hz (0,4 kW~15 kW) per i modelli MX2-A4

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di non alimentare un inverter trifase con un'alimentazione monofase. In caso contrario, l'inverter potrebbe danneggiarsi e incendiarsi.

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di non collegare la tensione di alimentazione c.a. ai terminali di uscita. In caso contrario, l'inverter potrebbe danneggiarsi e sussiste il rischio di lesioni e/o incendio.



⚠ **Attenzione** Note per l'utilizzo degli interruttori di errore di massa nell'alimentazione principale: gli inverter con frequenza regolabile con filtri CE integrati e cavi del motore schermati (protetti) hanno una corrente di dispersione superiore verso terra. Soprattutto al momento dell'attivazione, questo potrebbe determinare un errore non voluto degli interruttori di errore di massa. A causa del raddrizzatore sul lato di ingresso dell'inverter, è possibile bloccare la funzione di disattivazione tramite una quantità limitata di corrente c.c.

Osservare le seguenti indicazioni:

- Utilizzare solo interruttori di errore di massa sensibili alla corrente a impulsi e non variabili nel breve tempo con corrente di errore più alta.
- Gli altri componenti devono essere assicurati con interruttori di errore di massa separati.
- Gli interruttori di errore di massa nel cablaggio dell'ingresso dell'alimentazione di un inverter non garantiscono una protezione totale contro le scosse elettriche.

⚠ **Attenzione** Assicurarsi di installare un fusibile in ogni fase all'alimentatore principale dell'inverter. In caso contrario, sussiste il rischio di incendio.

⚠ **Attenzione** Per i conduttori del motore, gli interruttori di errore di massa e i contattori elettromagnetici, assicurarsi di determinare le dimensioni di questi componenti in modo corretto (ognuno deve avere la capacità sufficiente per la tensione e la corrente nominali). In caso contrario, sussiste il rischio di incendio.

2-3-12 Cablaggio dell'uscita dell'inverter al motore

Passo 4 All'interno del presente manuale non viene descritto il procedimento di selezione del motore. Tuttavia, è necessario utilizzare un motore a induzione trifase c.a. Inoltre, deve essere dotato di un capocorda di messa a terra per il telaio. Se il motore non dispone di tre conduttori di ingresso dell'alimentazione, interrompere l'installazione e verificare il tipo di motore. Altre linee guida per il cablaggio del motore:

- Utilizzare un motore di livello inverter per ottimizzarne la durata (isolamento da 1600 V).
- Per i motori standard, utilizzare l'accessorio della reattanza c.a. se il cablaggio tra l'inverter e il motore supera i 10 metri di lunghezza.

Collegare il motore ai terminali [U/T1], [V/T2] e [W/T3], come mostrato da pagina 39 a pagina 42. Questo è il momento migliore per collegare il capocorda di messa a terra del telaio al drive. La messa a terra del telaio del motore deve essere collegata allo stesso punto. Utilizzare un collegamento a terra con disposizione a stella (punto singolo) e non a margherita (punto per punto).

- Verificare l'integrità meccanica di ogni piega del cablaggio e di ogni collegamento dei terminali.
- Sostituire la partizione dell'alloggiamento che copre l'accesso ai collegamenti dell'alimentazione.

Prestare attenzione quando il motore è collegato tramite dei fili lunghi.

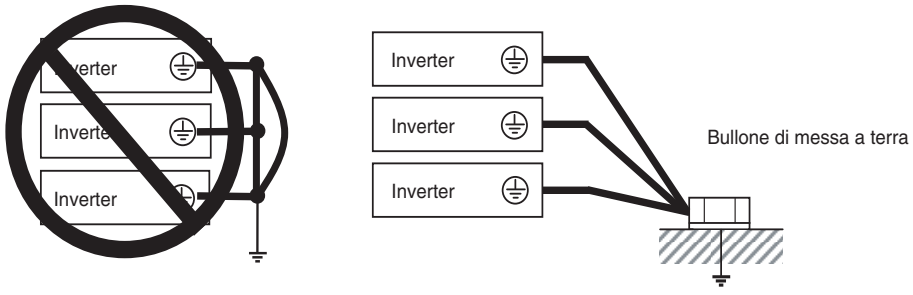
2-3-13 Terminale di terra ⏚

Per evitare scosse elettriche, assicurarsi di collegare a terra il motore e l'inverter.

Il modello classe 200 V deve essere collegato a un terminale di terra conforme alle condizioni di messa a terra della classe D (condizioni di messa a terra della classe 3 convenzionali: 100 Ω o con una resistenza di terra inferiore). Il modello classe 400 V deve essere collegato a un terminale di terra conforme alle condizioni di messa a terra della classe C (condizioni di messa a terra della classe 3 speciali: 10 Ω o con una resistenza di terra inferiore).

Come cavo di terra, utilizzare un cavo compatibile o un cavo con un diametro maggiore. Il cavo deve essere il più corto possibile.

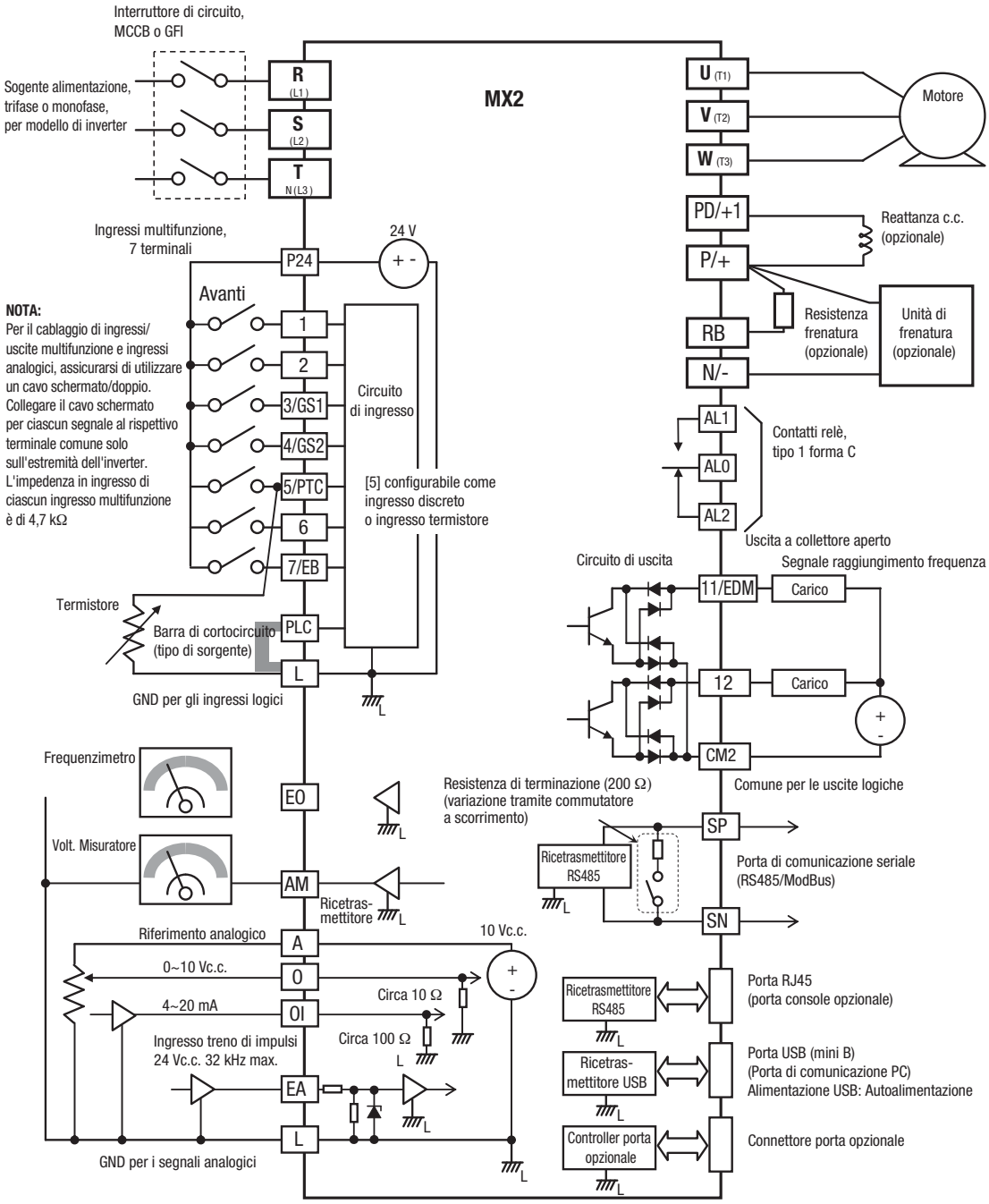
Se sono collegati più inverter, il cavo di terra non deve essere collegato a più inverter e non deve essere ad anello. In caso contrario, l'inverter e le macchine di controllo vicine potrebbero non funzionare in modo corretto.



2-3-14 Cablaggio di controllo logico

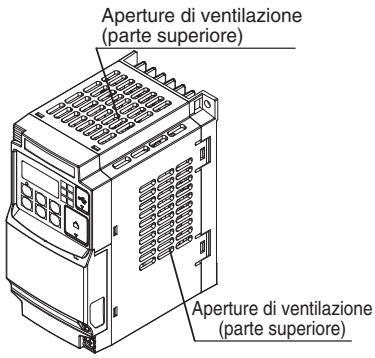
Dopo aver completato l'installazione iniziale e il test dell'accensione descritti nel presente capitolo, è necessario collegare il connettore del segnale logico per la propria applicazione. Per i nuovi utenti/le nuove applicazione dell'inverter, si consiglia di completare il test dell'accensione descritto nel presente capitolo senza aggiungere il cablaggio di controllo logico. Come guida di riferimento rapido, qui si include lo schema dei collegamenti di controllo. Tuttavia, per ulteriori dettagli sulla configurazione di ingressi e uscite, leggere la sezione SEZIONE 4Funzionamento e monitoraggio.

Riferimento rapido per il cablaggio di controllo MX2



2-3-15 Rimozione dei coperchi sugli ingressi dell'inverter.

Passo 5 Dopo aver montato e cablato l'inverter, rimuovere eventuali coperchi dal suo alloggiamento. Questo include il materiale sulle porte di ventilazione laterali.



⚠ **AVVERTENZA** Verificare che l'alimentazione dell'inverter sia disattivata. Se il drive è stato acceso, spegnerlo per dieci minuti prima di continuare.

2-4 Test di accensione

Passo 6 Dopo aver cablato l'inverter e il motore, si è pronti per eseguire il test di accensione. La procedura che segue è concepita per il primo utilizzo del drive. Verificare che siano presenti le seguenti condizioni prima di eseguire il test di accensione:

- Sono stati seguiti tutti i passaggi descritti nel presente capitolo fino a questo punto.
- L'inverter è nuovo e montato correttamente su una superficie verticale non infiammabile.
- L'inverter è collegato a una sorgente di alimentazione e a un motore.
- Non è stato eseguito alcun cablaggio aggiuntivo dei connettori o dei terminali dell'inverter.
- L'alimentatore è affidabile, il motore è un'unità di lavoro nota e i valori nominali riportati sulla targhetta del motore soddisfano quelli dell'inverter.
- Il motore è fissato in modo corretto e non è collegato a un carico.

2-4-1 Obiettivi per il test di accensione

Se in questa fase vengono rilevate delle eccezioni alle suddette condizioni, prendere le misure necessarie per raggiungere questo punto di inizio di base. Gli obiettivi specifici di questo test di accensione sono:

1. Verificare che il cablaggio all'alimentatore e al motore sia corretto.
2. Dimostrare che l'inverter e il motore siano generalmente compatibili.
3. Recuperare le istruzioni per l'uso del tastierino della console integrato.

Il test di accensione offre un importante punto di partenza per garantire un'applicazione sicura e di successo dell'inverter Omron. Si consiglia vivamente di eseguire questo test prima di passare agli altri capitoli nel presente manuale.

2-4-2 Precauzioni prima del test e precauzioni operative

Le istruzioni che seguono si applicano al test di accensione o ogni volta che l'inverter viene alimentato ed è in funzione. Studiare le seguenti istruzioni e i seguenti messaggi prima di eseguire il test di accensione.

1. L'alimentatore deve presentare un fusibile adatto al carico. Se necessario, verificare le dimensioni del fusibile presentate al Passo 5.
2. Se necessario, assicurarsi di avere accesso a un commutatore di disconnessione per l'alimentazione in ingresso del drive. Tuttavia, non spegnere l'alimentazione durante il funzionamento dell'inverter, a meno che non si tratti di un'emergenza.

⚠ **Attenzione** Le alette del dissipatore raggiungono temperature elevate. Fare attenzione a non toccarle. In caso contrario, sussiste il rischio di ustione.

⚠ **Attenzione** Il funzionamento dell'inverter può passare facilmente dalle basse alle alte velocità. Verificare la capacità e le limitazioni del motore e della macchina prima di mettere in funzione l'inverter. In caso contrario, sussiste il rischio di lesioni.

⚠ **Attenzione** Se un motore viene azionato a una frequenza superiore rispetto all'impostazione predefinita dell'inverter (50 Hz/60 Hz), verificare le caratteristiche del motore e della macchina indicate dai rispettivi produttori. Azionare il motore a elevate frequenze solo dopo aver ottenuto l'approvazione. In caso contrario, sussiste il rischio di rottura del dispositivo e/o di lesione.

⚠ **Attenzione** Verificare i seguenti punti prima e durante l'esecuzione del test di accensione. In caso contrario, sussiste il rischio di rottura del dispositivo.

- La barra di cortocircuito tra i terminali [+1] e [+] è installata? NON attivare o far funzionare l'inverter se il ponticello è stato rimosso.
- La direzione di rotazione del motore è corretta?
- L'inverter va in allarme durante l'accelerazione o la decelerazione?
- I dati dei giri del motore o della frequenza erano quelli attesi?
- Sono state rilevate vibrazioni o rumori anomali?

2-4-3 Accensione dell'inverter

Se sono stati seguiti tutti i passaggi, le attenzioni e le avvertenze fino a questo punto, si è pronti per applicare l'alimentazione. Dopo si dovrebbero verificare i seguenti eventi:

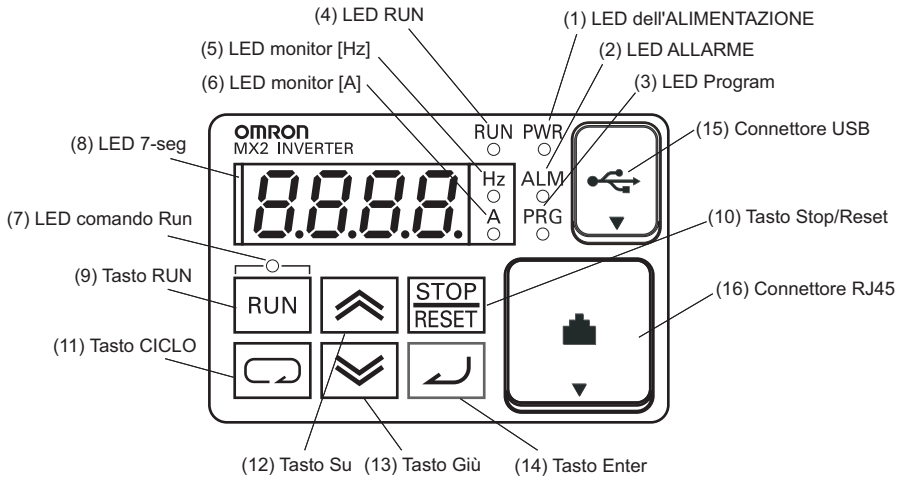
- Il LED *dell'ALIMENTAZIONE* si illumina.
- I LED numerici (a 7 segmenti) visualizzeranno uno schema di test e si interromperanno su 0.0.
- Il LED ***Hz*** sarà acceso

Se il motore si avvia inavvertitamente o si verifica qualche altro problema, premere il tasto STOP. Solo se necessario, interrompere l'alimentazione all'inverter come rimedio.

Nota Se l'inverter è stato acceso e programmato, i LED (diversi dal LED dell'ALIMENTAZIONE) possono illuminarsi in modo diverso da quanto indicato sopra. Se necessario, è possibile inizializzare tutti i parametri con le impostazioni predefinite in fabbrica. Vedere la sezione "*Ripristino delle impostazioni predefinite in fabbrica*" a pagina 256.

2-5 Utilizzo del tastierino sul pannello frontale

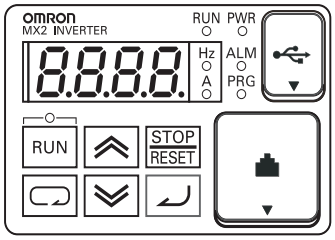
È consigliabile che l'utente analizzi con attenzione l'immagine del tastierino riportata in basso. Il display viene utilizzato per programmare i parametri dell'inverter e monitorarne i valori durante il funzionamento.



Voce	Contenuto
(1) LED dell'ALIMENTAZIONE	Si illumina (verde) quando l'inverter è alimentato.
(2) LED ALLARME	Si illumina (rosso) quando l'inverter si blocca.
(3) LED Program	Si illumina (verde) quando il display mostra un parametro modificabile. Lampeggia quando viene rilevata una mancata corrispondenza nell'impostazione.
(4) LED RUN	Si illumina (verde) quando l'inverter aziona il motore.
(5) LED monitor [Hz]	Si illumina (verde) quando i dati visualizzati sono relativi alla frequenza.
(6) LED monitor [A]	Si illumina (verde) quando i dati visualizzati sono relativi alla corrente.
(7) LED comando Run	Si illumina (verde) quando il comando RUN è impostato sulla console di programmazione (il tasto Run è attivo).
(8) LED 7-seg	Visualizza ogni parametro, verifica e così via.
(9) Tasto Run	Consente di attivare il funzionamento dell'inverter.
(10) Tasto Stop/Reset	Consente di diminuire la velocità dell'inverter fino ad arrestarlo. Consente di ripristinare l'inverter in caso di blocco.
(11) Tasto Ciclo	Quando viene visualizzata la modalità di una funzione, consente di andare all'inizio del gruppo successivo di funzioni. Quando vengono visualizzati dei dati, consente di annullare le impostazioni e di tornare al codice della funzione. Consente di spostare il cursore di una cifra verso sinistra, quando è in modalità di impostazione cifra per cifra. Premendo il tasto per 1 secondo vengono visualizzati i dati di **d001**, indipendentemente dalla visualizzazione corrente.
(12) Tasto Su (13) Tasto Giù	Consentono di aumentare o diminuire i valori. Premendo i due tasti contemporaneamente, si accede alla modifica cifra per cifra.
(14) Tasto ENTER	Quando viene visualizzata la modalità di una funzione, consente di accedere alla modalità di visualizzazione dei dati. Quando vengono visualizzati dei dati, consente di salvarli e di visualizzare nuovamente il codice della funzione. Sposta il cursore di una cifra verso destra, quando è in modalità di visualizzazione cifra per cifra.
(15) Connettore USB	Collega il connettore USB (mini-B) per consentire la comunicazione con il PC.
(16) Connettore RJ45	Collega lo spinotto RJ45 per la console remota.

2-5-1 Tasti, modalità e parametri

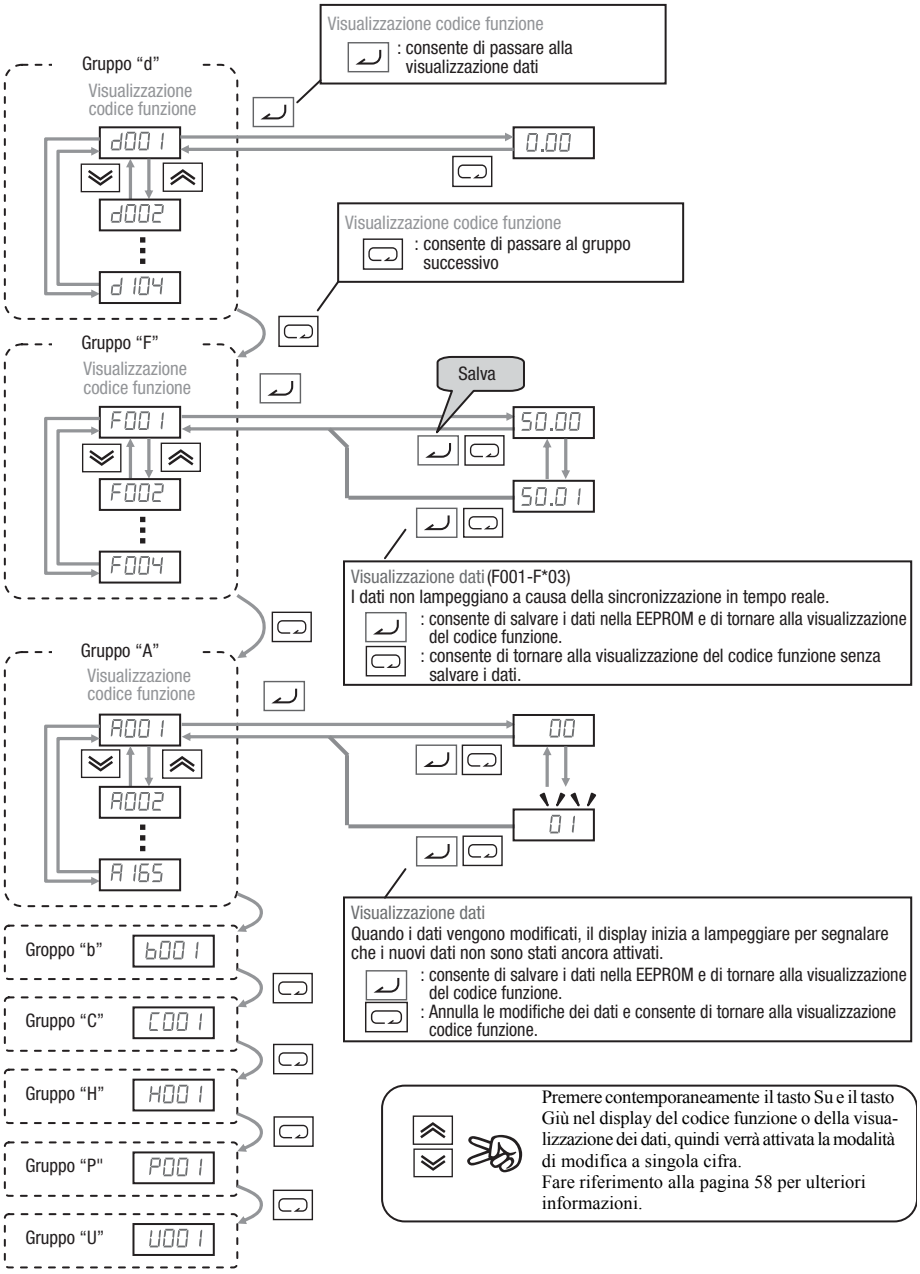
Il tastierino consente di modificare le modalità e i parametri. Il temine *funzione* è riferito sia alle modalità di controllo sia ai parametri, accessibili tramite i *codici di funzione* che sono codici primari a 4 cifre. Le diverse funzioni sono separate in gruppi correlati identificabili dal carattere più a sinistra, come riportato in basso.



Gruppo funzione	Tipo (Categoria) di funzione	Modalità di accesso	Indicatore LED PRG
“d”	Funzioni di monitoraggio	Monitor	❍
“F”	Parametri del profilo principale	Program	●
“A”	Funzioni standard	Program	●
“b”	Funzioni di tuning fine	Program	●
“C”	Funzioni dei terminali multifunzione	Program	●
“H”	Funzioni relative alle costanti del motore	Program	●
“P”	Ingresso treno di impulsi, coppia, EzSQ e funzioni di comunicazione correlate	Program	●
“U”	Parametri selezionati dall'utente	Program	●
“E”	Codici di errore	–	–

2-5-2 Mappa sull'utilizzo del tastierino

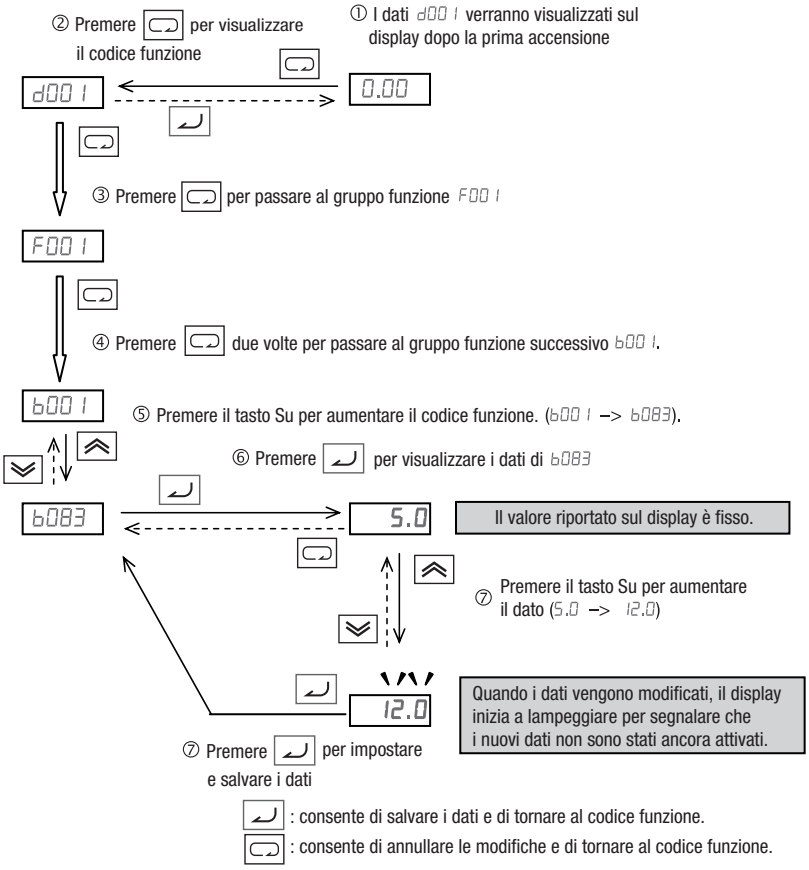
I drive degli inverter serie MX2 sono dotati di molti parametri e funzioni programmabili. Nel capitolo 3 sono illustrati nel dettaglio, ma per effettuare il test di accensione è necessario conoscere solo alcune voci. La struttura dei menu utilizza dei codici funzione e dei codici dei parametri per effettuare la programmazione e il monitoraggio utilizzando solo un display a quattro cifre, i tasti e i LED. È quindi importante conoscere la mappa di navigazione base dei parametri e delle funzioni del diagramma riportato in basso. La mappa può essere utilizzata come riferimento futuro.



Nota Premere il tasto consente di visualizzare la parte superiore del successivo gruppo di funzioni, indipendentemente dal contenuto visualizzato (ad esempio, A021 –> –> b001).

[Esempio di impostazione]

Dopo l'accensione, cambiare dalla visualizzazione *0_00* per modificare i dati *b083* (frequenza portante).



Nota Il codice funzione ***bxxx*** è solo per il monitoraggio e non è possibile modificarlo. I codici funzione ***Fxxx*** diversi da *FHHH* hanno effetti sulla performance dopo la modifica dei dati (prima di premere il tasto) e il display non lampeggerà.

	Quando viene visualizzato un codice funzione...	**Quando vengono visualizzati i dati...**
Tasto	Consente di passare al gruppo funzione successivo	Consente di annullare le modifiche e di tornare al codice funzione.
Tasto	Consente di passare alla visualizzazione dei dati	Consente di salvare i dati e di tornare al codice funzione.
Tasto	Consente di aumentare il codice funzione.	Consente di aumentare il valore dei dati.
Tasto	Consente di diminuire il codice funzione.	Consente di diminuire il valore dei dati.

Nota Premendo il tasto per più di 1 secondo vengono visualizzati i dati D001, indipendentemente dalla situazione visualizzata. Gli elementi visualizzati scorrono mentre viene premuto il tasto a causa della funzione originale del tasto stesso (ad esempio, *F001* –> *R001* –> *b001* –> *C001* –> … –> visualizza *50.00* dopo 1 secondo).

2-5-3 Selezione delle funzioni e modifica dei parametri

Questa sezione spiega come configurare i parametri per prepararsi ad avviare il motore nel test di accensione:

1. Selezionare la console di programmazione come sorgente del comando della velocità del motore (A001=02).
2. Selezionare la console di programmazione come sorgente del comando RUN (A002=02).
3. Impostare la frequenza di base del motore (A003) e la tensione AVR (A082).
4. Impostare la corrente del motore per una protezione termica adeguata (b012).
5. Impostare il numero di poli per il motore (H004).

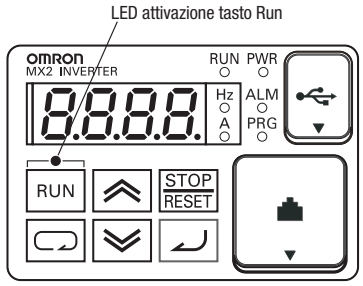
Le tabelle di programmazione seguenti sono riportate per l'utilizzo successivo. Ogni tabella utilizza lo stato finale di quella precedente come punto di partenza. Di conseguenza, è necessario iniziare con la prima e continuare la programmazione fino all'ultima. In caso di problemi o dubbi sulla correttezza dell'impostazione di altri parametri, fare riferimento alla sezione "*Ripristino delle impostazioni predefinite in fabbrica*" a pagina 256.

Preparazione alla modifica dei parametri: la sequenza inizia con l'accensione dell'inverter, quindi viene visualizzato come selezionare i vari parametri del gruppo "A" per le successive impostazioni. Fare anche riferimento alla sezione "*Mappa sull'utilizzo del tastierino*" a pagina 51 per i diversi passaggi.

Azione	Display	Funzione/Parametro
Accendere l'inverter	0.0	Frequenza di uscita dell'inverter visualizzata (0 Hz in modalità stop)
Premere il tasto [⊂⊃]	d001	Gruppo "d" selezionato
Premere due volte il tasto [⊂⊃]	A001	Gruppo "A" selezionato

1. Selezionare la console di programmazione per il comando della velocità: la frequenza di uscita dell'inverter può essere impostata da diverse sorgenti tra le quali, ad esempio, un ingresso analogico, l'impostazione della memoria o la rete. Per praticità, il test di accensione consente di utilizzare il tastierino come sorgente di controllo della velocità. Le impostazioni predefinite cambiano a seconda del Paese.

Azione	Display	Funzione/Parametro
(Punto iniziale)	A001	Gruppo "A" selezionato Impostazione della sorgente del comando della velocità
Premere il tasto [↵]	01	00... Potenziometro della console esterna 01... Terminali di controllo 02... Console di programmazione (F001) 03... Rete ModBus e così via
Premere il tasto [⋀]/[⋁] per selezionare	02	02... Console di programmazione (selezionata)
Premere il tasto [↵] per salvare	A001	Consente di salvare il parametro e di tornare a "A001"



2. Selezionare la console di programmazione per il comando RUN: il comando RUN consente all'inverter di accelerare il motore fino al raggiungimento della velocità selezionata. Il comando Run può giungere da diverse sorgenti, inclusi i terminali di controllo, il tasto Run sul tastierino o la rete. Nella figura riportata a destra, osservare il LED di attivazione del tasto Run posizionato sopra il relativo tasto. Se il LED è acceso, il tasto Run è già selezionato come sorgente ed è possibile passare al passaggio successivo. Le impostazioni predefinite cambiano a seconda del Paese.

Se il LED di attivazione del potenziometro è spento, seguire i passaggi in basso (le azioni della tabella seguono quelle della tabella precedente).

Azione	Display	Funzione/Parametro
(Punto iniziale)	A001	Impostazione della sorgente del comando della velocità
Premere il tasto [▲▲]	A002	Impostazione della sorgente del comando Run
Premere il tasto [Enter]	01	01... Terminali di controllo 02... Console di programmazione 03... Ingresso rete ModBus e così via
Premere il tasto [▲▲]/[▼▼] per selezionare	02	02... Console di programmazione (selezionata)
Premere il tasto [Enter] per salvare	A002	Consente di salvare il parametro e di tornare a "A002"

Nota Dopo il completamento dei passaggi riportati in alto, il LED di attivazione del tasto Run si illuminerà. Questo non significa che il motore sta tentando di azionarsi, ma solo che il tasto RUN è attivo. In questa fase, NON premere il tasto RUN. È necessario prima completare l'impostazione dei parametri.

3. Impostare la frequenza di base e la tensione AVR del motore: il motore è stato realizzato per funzionare con una determinata frequenza c.a. La maggior parte dei motori commerciali è progettata per funzionare a 50/60 Hz. Innanzitutto, controllare le caratteristiche del motore. Quindi seguire i passaggi riportati di seguito per verificare o correggere le impostazioni per il motore. NON impostare un valore maggiore di 50/60 Hz, a meno che il produttore del motore non approvi in modo specifico il funzionamento a una frequenza superiore.

Azione	Display	Funzione/Parametro
(Punto iniziale)	A002	Impostazione della sorgente del comando Run
Premere una volta il tasto [▲▲]	A003	Impostazione della frequenza di base
Premere il tasto [Enter]	60.0 oppure 50.0	Il valore predefinito per la frequenza di base è USA = 60 Hz; Europa = 50 Hz
Premere il tasto [▲▲]/[▼▼] per selezionare	60.0	Impostare in base alle caratteristiche del motore (i dati visualizzati potrebbero essere differenti)
Premere il tasto [Enter]	A003	Consente di salvare il parametro e di tornare a "A003"

⚠ **Attenzione** Se un motore viene azionato a una frequenza superiore rispetto all'impostazione predefinita dell'inverter (50 Hz/60 Hz), verificare le caratteristiche del motore e della macchina indicate dai rispettivi produttori. Azionare il motore a frequenze elevate solo dopo aver ottenuto l'approvazione. In caso contrario, sussiste il rischio di rottura del dispositivo.

Impostare la tensione AVR: l'inverter dispone di una funzione di regolazione automatica della tensione (AVR), che regola la tensione di uscita per adeguarla a quella nominale del motore. La funzione AVR filtra le fluttuazioni nella sorgente dell'alimentazione di ingresso, ma non potenzia la tensione in caso di un calo di elettricità. Utilizzare l'impostazione AVR (A082) più idonea per il proprio motore.

- Classe 200 V: 200/215/220/230/240 Vc.a.
- Classe 400 V: 380/400/415/440/460/480 Vc.a.

Per impostare la tensione del motore, seguire i passaggi riportati nella tabella che segue.

Azione	Display	Funzione/Parametro
(Punto iniziale)	A003	Impostazione della frequenza di base
Tenere premuto il tasto [⋀] fino a visualizzare –>	A082	Selezione della tensione AVR
Premere il tasto [↵]	A230 oppure A400	Valore predefinito per la tensione AVR: Classe 200 V = 230 Vc.a. Classe 400 V = 400 Vc.a. (HFE) = 460 Vc.a. (HFU)
Premere il tasto [⋀]/[⋁] per selezionare	A215	Impostare in base alle caratteristiche del motore (i dati visualizzati potrebbero essere differenti)
Premere il tasto [↵]	A082	Consente di salvare il parametro e di tornare a "A082"

4. Impostare la corrente del motore: l'inverter dispone di una protezione da sovraccarico termico per proteggere l'inverter e il motore dal surriscaldamento prodotto da un carico eccessivo. L'inverter utilizza la corrente nominale del motore per calcolare l'effetto del riscaldamento basato sul tempo. Questa protezione dipende dall'utilizzo di una corrente nominale corretta per il motore. Il livello dell'impostazione termica elettronica, il parametro b012, è regolabile dal 20% al 100% della corrente nominale dell'inverter. Una configurazione corretta aiuta inoltre a evitare eventi di errore dell'inverter non necessari.

Leggere la corrente nominale del motore riportata sulla targhetta del produttore. Quindi seguire i passaggi riportati di seguito per configurare l'impostazione della protezione di sovraccarico dell'inverter.

Azione	Display	Funzione/Parametro
(Punto iniziale)	A082	Selezione della tensione AVR
Premere il tasto [↺]	b001	Parametro parametro gruppo "B" selezionato
Tenere premuto il tasto [⋀] fino a visualizzare –>	b012	Livello di impostazione termica elettronica
Premere il tasto [↵]	b160	Il valore predefinito corrisponderà al 100% della corrente nominale dell'inverter
Premere il tasto [⋀]/[⋁]per selezionare	b140	Impostare in base alle caratteristiche del motore (i dati visualizzati potrebbero essere differenti)
Premere il tasto [↵]	b012	Consente di salvare il parametro e di tornare a "b012"

5. Impostare il numero dei poli del motore: la sinuosità interna del motore determina il numero di poli magnetici necessari. Normalmente il numero di poli è riportato sull'etichetta delle caratteristiche del motore. Per un corretto funzionamento, verificare che l'impostazione del parametro corrisponda al numero di poli del motore. Molti motori industriali presentano quattro poli, che corrispondono all'impostazione predefinita dell'inverter (H004).

Seguire i passaggi riportati nella tabella in basso per verificare l'impostazione di poli del motore ed eventualmente modificarla (le azioni della tabella seguono quelle della tabella precedente).

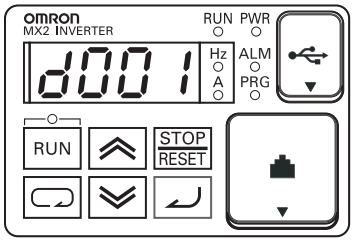
Azione	Display	Funzione/Parametro
(Punto iniziale)	b012	Livello di impostazione termica elettronica
Premere il tasto [↺]	H001	Gruppo "H" selezionato
Premere tre volte il tasto [▲▲]	H004	Parametro dei poli del motore
Premere il tasto [↵]	H004	2 = 2 poli 4 = 4 poli (impostazione predefinita) 6 = 6 poli 8 = 8 poli 10 = 10 poli
Premere il tasto [▲▲]/[▼▼] per selezionare	H004	Impostare in base alle caratteristiche del motore (i dati visualizzati potrebbero essere differenti)
Premere il tasto [↵]	H004	Consente di salvare il parametro e di tornare a "H004"

Questo passaggio conclude il processo di impostazione dei parametri dell'inverter. Tra breve il motore potrà quindi essere avviato per la prima volta.

⚠ **Suggerimento** Per qualsiasi problema durante questa fase, è innanzitutto necessario osservare lo stato del LED PRG. Quindi analizzare la "mappa di utilizzo del tastierino" a pagina 51 per determinare l'attuale stato dei controlli del tastierino e del display. Se non viene premuto il tasto [↵], nessun parametro verrà modificato in caso di errore di immissione con il tastierino. Osservare che l'accensione in ciclo dell'inverter ne determina l'accensione in modalità monitor, visualizzando il valore per d001 (frequenza di uscita).

La sezione successiva mostra come monitorare un parametro dal display. Quindi il motore sarà pronto per entrare in funzione.

2-5-4 Monitoraggio dei parametri tramite il display



Dopo aver utilizzato il tastierino per modificare i parametri, potrebbe essere utile passare dalla modalità di programmazione a quella di monitoraggio. Il LED PRG sarà spento mentre il LED Hertz o A riporta le unità visualizzate.

Per il test di accensione, monitorare la velocità del motore indirettamente visualizzando la frequenza di uscita dell'inverter. La *frequenza di uscita* non deve essere confusa con la *frequenza di base* (50/60 Hz) del motore o con la *frequenza portante* (frequenza di commutazione dell'inverter, nell'intervallo dei kHz). Le funzioni di monitoraggio sono riportate nell'elenco “D”, in alto a sinistra nella sezione “*Mappa sull'utilizzo del tastierino*” a pagina 51.

Impostazione della frequenza di uscita (velocità): riprendere dall'ultimo passaggio della tabella precedente e seguire la procedura in basso.

Azione	Display	Funzione/Parametro
(Punto iniziale)	H004	Parametro dei poli del motore
Premere quattro volte il tasto [↺]	F001	Gruppo “F” selezionato
Premere il tasto [↵]	0.00	Frequenza impostata visualizzata

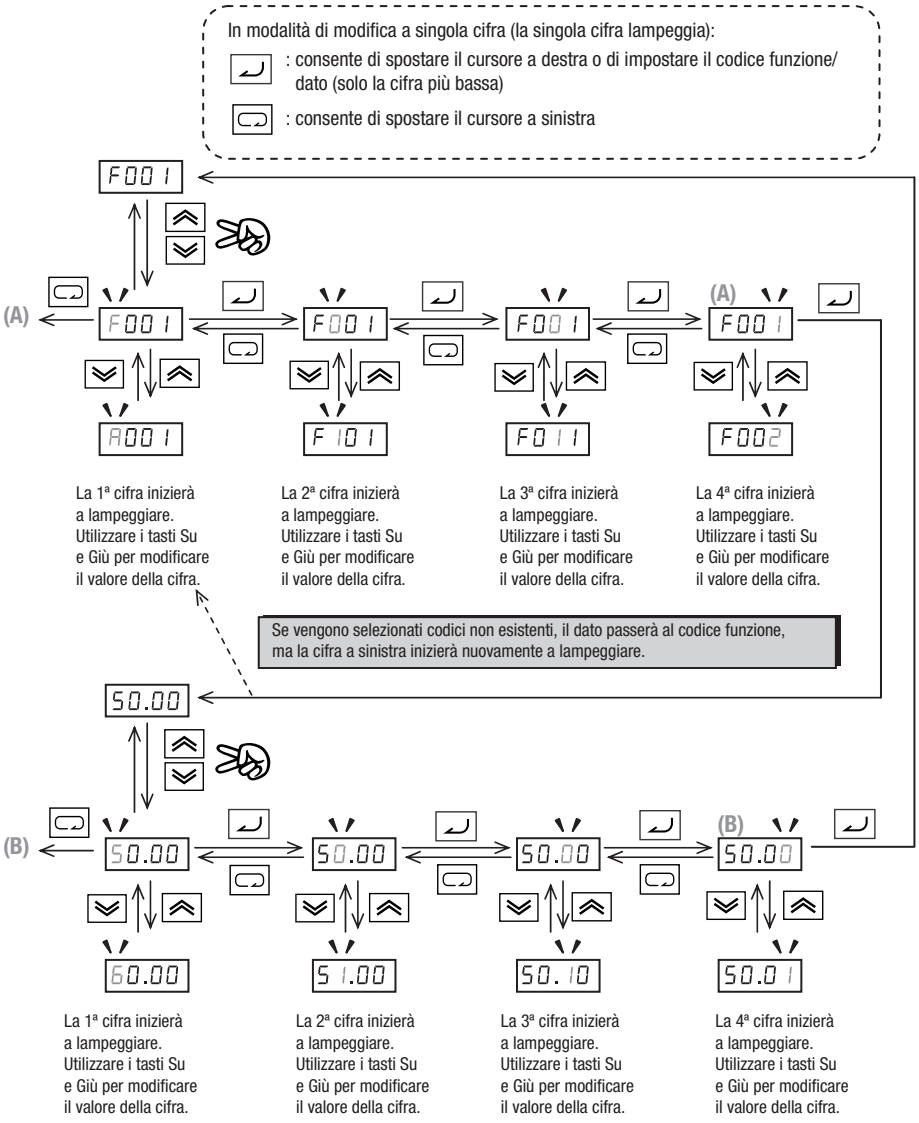
2-5-5 Avvio del motore

Se sono stati programmati tutti i parametri indicati fino a questo punto, è possibile avviare il motore. Innanzitutto, analizzare questa lista di controllo:

1. Verificare che il LED dell'alimentazione sia acceso. In caso contrario, controllare i collegamenti dell'alimentazione.
2. Verificare che il LED di attivazione del tasto Run sia acceso. In caso contrario, controllare l'impostazione A002.
3. Verificare che il LED PRG sia spento. In caso contrario, analizzare le precedenti istruzioni.
4. Assicurarsi che il motore non sia collegato a un carico meccanico.
5. Premere il tasto RUN sul tastierino. Il LED RUN si illuminerà.
6. Premere il tasto [▲▲] per qualche secondo. Il motore dovrebbe iniziare a girare.
7. Premere il tasto STOP per interrompere la rotazione del motore.

2-5-6 Modalità di modifica a singola cifra

Se un codice funzione o il dato desiderato non corrisponde al valore attuale, utilizzando la modalità di modifica a singola cifra è possibile cambiarlo rapidamente. Per accedere a questa funzione, premere i tasti Su e Giù contemporaneamente.



Nota Premendo il tasto con il cursore sulla cifra più alta, il cursore passerà direttamente alla cifra più bassa ((A) e (B) nella figura precedente).

Nota Premendo i tasti Su e Giù contemporaneamente, la funzione di modifica a singola cifra viene disattivata e si torna alla modalità normale.

2-5-7 Riepilogo e osservazioni sul test di accensione

Passo 7 Questa sezione riporta alcune utili indicazioni relative al primo avvio del motore.

Codici di errore: se l'inverter visualizza un codice di errore (il formato è "E xx"), vedere la sezione "*Monitoraggio di eventi, cronologia e condizioni di errore*" a pagina 249 per identificarlo e ripristinarlo.

Accelerazione e decelerazione: l'inverter MX2 consente di programmare il valore dell'accelerazione e della decelerazione. Per la procedura del test viene impostato il valore predefinito, 10 s. È possibile rilevarlo impostando la frequenza F001 a circa metà della velocità prima dell'avvio del motore. Premere quindi il tasto RUN. Il motore impiegherà 5 s per raggiungere una velocità costante. Premere il tasto STOP e il motore inizierà a decelerare per 5 s prima di fermarsi.

Stato dell'inverter in modalità Stop: se la velocità è regolata sullo zero, il motore inizierà a rallentare fino a fermarsi e l'inverter disattiverà le uscite. Grazie alle sue prestazioni superiori, l'inverter MX2 può girare a una velocità estremamente bassa mantenendo un'uscita di coppia elevata, ma non con un valore pari a zero (per questa funzione devono essere utilizzati dei sistemi di servoazionamento con retroazione). Questo significa che per alcune applicazioni è necessario utilizzare un freno meccanico.

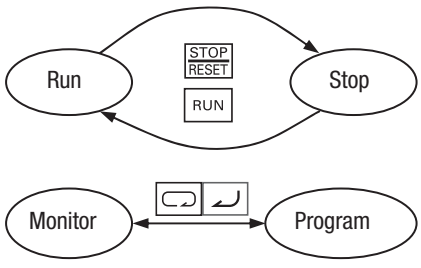
Lettura del display: fare innanzitutto riferimento alle indicazioni per la visualizzazione delle frequenze di uscita. Per l'applicazione, l'impostazione predefinita della frequenza massima (parametro A044) è 50 Hz o 60 Hz (rispettivamente per l'Europa e per gli USA).

Esempio: un motore a 4 poli può funzionare con un valore nominale di 60 Hz, quindi l'inverter è configurato per un'uscita massima di 60 Hz. Utilizzare la seguente formula per calcolare i giri.

$$\text{Velocità in RPM} = \frac{\text{Frequenza x 60}}{\text{Coppie di poli}} = \frac{\text{Frequenza x 120}}{\text{N. di poli}} = \frac{60 \times 120}{4} = 1800 \text{ RPM}$$

La velocità teorica del motore è di 1800 RPM (velocità di rotazione del vettore di coppia). Tuttavia, il motore non può generare alcuna coppia se l'albero non viene portato a una velocità leggermente diversa. Tale differenza viene chiamata *guadagno*. Quindi è possibile riscontrare una velocità nominale di circa 1750 RPM a 60 Hz, motore a 4 poli. Utilizzando un tachimetro per misurare la velocità dell'albero, è possibile verificare la differenza tra la frequenza di uscita dell'inverter e la velocità effettiva del motore. Il guadagno aumenta leggermente con l'aumento del carico del motore. Ecco perché il valore di uscita dell'inverter viene chiamato "frequenza", dal momento che non corrisponde esattamente alla velocità del motore.

Run/Stop e modalità Monitor/Program: il LED Run si accende in modalità Run e si spegne in modalità Stop. Il LED Program si accende quando l'inverter è impostato sulla modalità di programmazione e si spegne quando è in modalità monitor. È possibile combinare le diverse modalità. Il diagramma a destra mostra le modalità e le transizioni tramite il tastierino.



Nota In alcuni dispositivi automatici quali i PLC, le modalità Run e Program sono utilizzate in opposizione, pertanto è possibile selezionare l'una o l'altra. Per l'inverter Omron invece, la modalità Run è alternativa alla modalità Stop, mentre la modalità Program è alternativa alla modalità Monitor. Questa soluzione consente di programmare alcuni valori mentre l'inverter è in funzione, assicurando la massima flessibilità al personale addetto alla manutenzione.

SEZIONE 3
Configurazione dei parametri del drive

3-1 Scelta di un dispositivo di programmazione

3-1-1 Introduzione

Gli inverter Omron utilizzano la più innovativa tecnologia elettronica per fornire al motore la migliore forma d'onda al momento giusto. I vantaggi ottenuti sono diversi, inclusi un notevole risparmio energetico e una maggiore potenza o produttività della macchina. La flessibilità necessaria per gestire le diverse applicazioni richiede l'utilizzo di opzioni e parametri configurabili. Gli inverter sono quindi dei dispositivi di automazione industriale estremamente complessi. In alcuni casi il loro utilizzo potrebbe quindi essere difficile e questo capitolo ha l'obiettivo di spiegarne il funzionamento nel dettaglio.

Come dimostrato nel test di accensione descritto nella sezione 2-4 *Test di accensione*, è necessario programmare solo alcuni parametri per attivare il motore. Infatti, la maggior parte delle applicazioni può essere utilizzata solo regolando pochi specifici parametri. Questo capitolo illustra l'importanza dei singoli parametri e permette di scegliere quelli più idonei per le varie applicazioni.

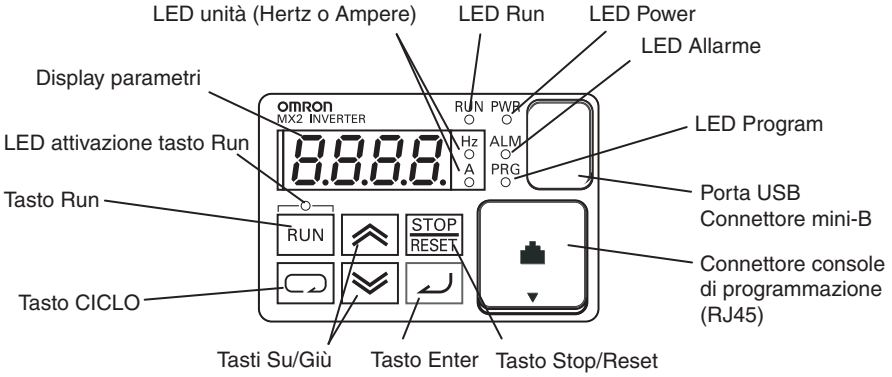
Nel caso in cui venga sviluppata una nuova applicazione per l'inverter e un motore, bisogna individuare i parametri giusti da cambiare per ottimizzare il funzionamento. Quindi è preferibile iniziare ad azionare il motore di un sistema con una configurazione di parametri generica. Rendendola più specifica, dopo aver apportato delle modifiche e aver osservato gli effetti, è possibile ottenere un sistema con una sintonizzazione fine.

3-1-2 Introduzione alla programmazione dell'inverter

Il tastierino sul pannello frontale è uno strumento utilissimo per conoscere le diverse funzionalità dell'inverter. Tramite il tastierino è possibile accedere a ogni funzione o parametro programmabile.

3-2 Utilizzo del tastierino

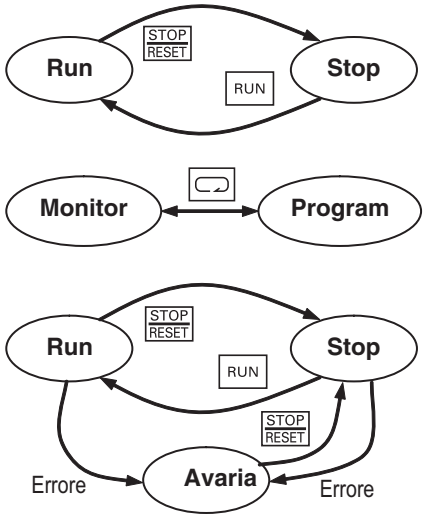
Il tastierino frontale dell'inverter serie MX2 presenta tutti gli elementi che consentono di monitorare e programmare i diversi parametri. In basso è riportata un'immagine del tastierino. Tutti gli altri dispositivi di programmazione per l'inverter hanno una disposizione simile dei tasti e delle funzioni.



3-2-1 Leggenda dei tasti e delle spie

- **LED Run:** acceso quando è attivata l'uscita dell'inverter e il motore sviluppa la coppia (modalità Run); spento quando l'uscita dell'inverter non è attivata (modalità Stop).
- **LED Program:** acceso quando l'inverter è pronto per la modifica dei parametri (modalità Program). È spento quando il display dei parametri monitora i dati (modalità Monitor).
- **LED attivazione tasto Run:** acceso quando l'inverter è pronto a rispondere al tasto Run; spento quando il tasto Run è disattivato.
- **Tasto Run:** premere il tasto per attivare il motore (è necessario che il LED attivazione tasto Run sia acceso). Il parametro F004, funzionalità del tasto Run del tastierino, determina se il tasto Run genera un comando di marcia avanti o marcia indietro.
- **Tasto Stop/Reset:** premere il tasto per arrestare il motore in movimento (viene utilizzata la decelerazione pre-impostata). Permette inoltre di resettare un allarme.
- **Display parametri:** display a 4 cifre e 7 segmenti per visualizzare i parametri e i codici funzione.
- **Unità Hertz/A:** uno dei due LED si accende per indicare l'unità associata ai parametri visualizzati.
- **LED Power:** acceso quando l'ingesso dell'alimentazione dell'inverter è attivo.
- **LED Allarme:** acceso quando è attivo un allarme dell'inverter (il contatto del relè dell'allarme sarà chiuso).
- **Tasto Ciclo:** viene utilizzato per uscire dai dati correnti.
- **Tasti Su/Giù:** utili per spostarsi in alto e in basso all'interno degli elenchi dei parametri e delle funzioni visualizzati sul display. Consentono di aumentare e diminuire i valori riportati.
- **Tasto Enter:** consente di spostarsi tra gli elenchi di parametri e funzioni per impostare e monitorare i valori. Quando è stata selezionata la modalità Program ed è stato modificato un parametro, premere il tasto Enter per inviare il nuovo valore alla EEPROM.

3-2-2 Modalità di funzionamento



I LED RUN e PRG forniscono solo un'indicazione parziale; la modalità Run e la modalità Program sono da considerarsi come indipendenti e non opposte. Nel diagramma a destra, la modalità Run è alternativa alla modalità Stop, mentre la modalità Program è alternativa alla modalità Monitor. Questa funzionalità è estremamente importante dal momento che i tecnici possono lavorare con la macchina in funzione e modificare i parametri senza doverla spegnere.

In caso di errore durante il funzionamento, l'inverter passa alla modalità Allarme, come mostrato. In caso di un eventuale sovraccarico di uscita, l'inverter esce dalla modalità Run, mentre l'uscita del motore viene disattivata. In modalità Allarme, qualsiasi richiesta di attivazione del motore viene ignorata ed è necessario ripristinare l'errore premendo il tasto Stop/Reset. Vedere la sezione *6-2 Monitoraggio di eventi, cronologia e condizioni di errore* a pagina 249.

3-2-3 Modifica modalità Run

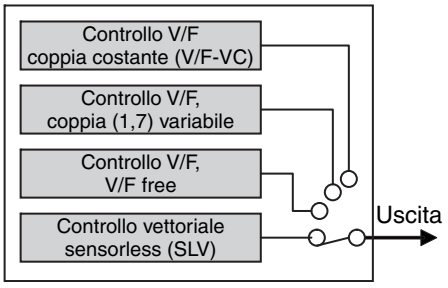
Anche quando l'inverter si trova in modalità Run (l'uscita dell'inverter controlla il motore) è possibile modificare determinati parametri. Questa funzione è estremamente utile per le applicazioni che non possono essere interrotte e che richiedono comunque la regolazione di alcuni parametri.

	Modifica modalità Run	
	×	
	✓	

Le tabelle dei parametri riportate in questo capitolo presentano la colonna “Modifica modalità Run”. Il simbolo della × significa che il parametro non può essere modificato, mentre il segno di spunta ✓ significa che il parametro può essere modificato. Le impostazioni di blocco del software (parametro b03 1) determinano quando è attiva l'autorizzazione di accesso alla modalità Run e alle altre condizioni. È responsabilità dell'utente scegliere le impostazioni di blocco del software più sicure e più adatte per le condizioni di funzionamento dell'inverter e per il personale. Fare riferimento alla sezione *3-6-5 Modalità di blocco del software* a pagina 112 per ulteriori informazioni.

3-2-4 Algoritmi di controllo

Algoritmi di controllo dell'inverter



Il programma di controllo del motore nell'inverter MX2 ha due algoritmi di commutazione sinusoidali PWM. In questo modo è possibile selezionare l'algoritmo migliore per il motore e per le caratteristiche di carico dell'applicazione. Entrambi gli algoritmi generano un'uscita di frequenza in modo univoco. Una volta configurato, l'algoritmo rappresenta la base per le impostazioni degli altri parametri (vedere la sezione *3-5-4 Algoritmi di controllo della coppia* a pagina 82). È necessario quindi scegliere l'algoritmo più adatto al processo dell'applicazione.

3-2-5 Selezione del doppio rating

L'inverter serie MX2 presenta un rating sulle correnti doppio per poter funzionare con due tipi di condizioni di carico, applicazione di coppia costante e applicazione di coppia variabile. Selezionare il parametro b049 a seconda dell'applicazione.

Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b049	Selezione del doppio rating	Due opzioni, selezionare codici: 00 ...CT (coppia costante) 01 ...VT (coppia variabile)		00	–

Quando viene modificata, la corrente nominale di uscita e gli altri elementi correlati vengono modificati automaticamente. Le differenze tra HD e ND sono descritte in basso.

	HD	ND
Utilizzo	Per carichi pesanti con una coppia elevata all'avvio, accelerazione o decelerazione.	Per carichi normali senza coppia elevata.
Applicazioni	Elevatori, gru, nastri trasportatori e così via.	Ventole, pompe, aria condizionata
Corrente nominale (esempio)	1,0 A (trifase 200 V 0,1 kW)	1,2 A (trifase 200 V 0,1 kW)
Corrente di sovraccarico	150% 60 s	120% 60 s

I valori iniziali HD e ND sono diversi, come mostrato nella tabella riportata in basso. Ricordare che quando viene modificata la selezione del doppio rating b049, vengono modificati anche i valori iniziali, eccetto H003/H203. Anche se il valore corrente rientra nell'intervallo di HD e ND, i dati vengono inizializzati quando b049 viene modificato.

Nome	Codice Funzione	HD		ND	
		Intervallo	Dati iniziali	Intervallo	Dati iniziali
Caratteristica Curva V/F	A044 A244	00: Coppia costante 01: Coppia ridotta 02: Free V/F 03: SLV	00: Coppia costante	00: Coppia costante 01: Coppia ridotta 02: Free V/F	00: Coppia costante
Intensità di frenatura c.c. per la decelerazione	A054	0... 100 (%)	50 (%)	0… 70%	50 (%)
Intensità di frenatura c.c. all'avvio	A057	0... 100 (%)	0 (%)	0… 70%	0 (%)
Frequenza portante durante la frenatura c.c.	A059	2,0... 15,0 (kHz)	5,0 (kHz)	2,0... 10,0 (kHz)	2,0 (kHz)
Livello limitazione sovraccarico	b022 b222	(0,20... 2,00) x Corrente nominale (A)	1,50 x Corrente nominale (A)	(0,20... 1,50) x Corrente nominale (A)	1,20 x Corrente nominale (A)
Livello limitazione sovraccarico 2	b025				
Frequenza portante	b083	2,0... 15,0 (kHz)	5,0 (kHz)	2,0... 10,0 (kHz)	2,0 (kHz)
Potenza del motore	H003 H203	0,1... 15 (kW)	In base al tipo	0,2... 18.5 (kW)	Una taglia superiore in HD

Quando viene selezionato ND, non vengono visualizzati i seguenti parametri.

Codice Funzione	Nome	Codice Funzione	Nome
D009	Monitoraggio comando di coppia	C058	Livello sovra/sotto coppia (FW, RG)
D010	Monitoraggio polarizzazione di coppia	C059	Modalità di uscita sovra/sotto coppia
D012	Monitoraggio coppia	H001	Selezione autotuning
b040	Selezione limite di coppia	H002/H202	Selezione costante del motore
b041	Limite di coppia (1)	H005/H205	Costante risposta velocità del motore
b042	Limite di coppia (2)	H020/H220	Costante del motore R1
b043	Limite di coppia (3)	H021/H221	Costante del motore R2
b044	Limite di coppia (4)	H022/H222	Costante del motore L
b045	Selezione arresto LAD coppia	H023/H223	Costante del motore Io
b046	Protezione da rotazione all'indietro	H024/H224	Costante del motore J
C054	Selezione sovra/sotto coppia	P037	Valore polarizzazione di coppia
C055	Livello sovra/sotto coppia (FW, PW)	P038	Selezione polarizzazione di coppia
C056	Livello sovra/sotto coppia (RV, RG)	P039	Limite di velocità del controllo di coppia (FW)
C057	Livello sovra/sotto coppia (RV, PW)	P040	Limite di velocità del controllo di coppia (RV)

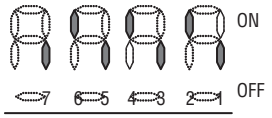
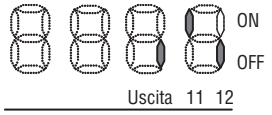
Quando viene selezionato ND, non vengono visualizzate le seguenti funzioni nei terminali multifunzione.

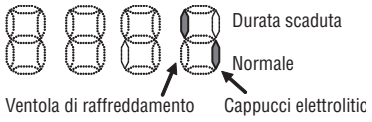
Terminali di ingresso multifunzione		Terminali di uscita multifunzione	
40:TL	Selezione limite di coppia	07:OTQ	Segnale sovra/sotto coppia
41:TRQ1	Switch 1 limite di coppia	10:TRQ	Segnale limitazione di coppia
42:TRQ1	Switch 2 limite di coppia	–	–
52:ATR	Attivazione ingresso comando di coppia	–	–

3-3 Gruppo "D": Funzioni di monitoraggio

Con le funzioni di monitoraggio del Gruppo "D" è possibile accedere ai valori di parametri importanti, sia che l'inverter sia in modalità Run sia in modalità Stop. Dopo aver selezionato il numero del codice funzione per il parametro da monitorare, premere il tasto Function una volta per visualizzare il valore sul display. Nelle funzioni d005 e d006, i terminali multifunzione utilizzano i singoli segmenti del display per attivare o disattivare lo stato.

Se il display dell'inverter è impostato per monitorare un parametro e viene spento, mantiene le impostazioni attuali. Per praticità, al momento dell'accensione il display torna automaticamente al parametro monitorato in precedenza.

Funzione "D"			Modifica modalità Run	Unità
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		
d001	Monitoraggio frequenza di uscita	Visualizzazione in tempo reale della frequenza di uscita del motore 0,0... 400,0 Hz[*1] Se b163 è impostato su un valore alto, la frequenza di uscita (F001) può essere modificata con i tasti incremento/decremento con il monitoraggio D001.	–	Hz
d002	Monitoraggio corrente di uscita	Visualizzazione filtrata della corrente di uscita del motore, l'intervallo è 0.. 655,3 A (~99,9 A per 1,5 kW e valori inferiori)	–	A
d003	Monitoraggio direzione rotazione	Tre indicazioni differenti: "F" ... Avanti "o" ... Stop "r" ... Indietro	–	–
d004	Variabile di processo. (PV), monitoraggio valore di retroazione PID	Visualizza il valore della variabile di processo PID (retroazione) (A075 è un fattore scalabile), 0,00... 10.000	–	–
d005	Stato terminali ingresso multifunzione	Consente di visualizzare lo stato dei terminali di ingresso multifunzione:  	–	–
d006	Stato terminali di uscita multifunzione	Consente di visualizzare lo stato dei terminali di uscita multifunzione:  	–	–
d007	Monitoraggio frequenza di uscita scalata	Consente di visualizzare la frequenza di uscita dell'inverter scalata per la costante in b086. I punti decimali indicano l'intervallo: 0... 40.000	–	–
d008	Monitoraggio frequenza ottimale	Consente di visualizzare la frequenza ottimale, l'intervallo è –400... 400 Hz[*2]	–	Hz
d009	Monitoraggio comando di coppia	Visualizza il comando di coppia, l'intervallo è –200... 200%	–	%
d010	Monitoraggio polarizzazione di coppia	Visualizza il valore della polarizzazione di coppia, l'intervallo è –200... 200%	–	%
d012	Monitoraggio coppia di uscita	Visualizza la coppia di uscita, l'intervallo è –200... 200%	–	%
d013	Monitoraggio tensione di uscita	Tensione di uscita del motore, l'intervallo è 0,0... 600,0 V	–	V
d014	Monitoraggio alimentazione di ingresso	Visualizza l'alimentazione in ingresso, l'intervallo è 0... 100 kW	–	(kW)
d015	Monitoraggio kW/h	Visualizza il valore kW/h dell'inverter, l'intervallo è 0... 9.999.000	–	–

Funzione "D"			Modifica modalità Run	Unità
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		
d0 16	Monitoraggio tempo di attivazione modalità RUN	Visualizza il tempo totale in h cui l'inverter ha funzionato in modalità RUN. L'intervallo è 0... 9.999/1.000... 9.999/100... 999 (10.000... 99.900)	–	ore
d0 17	Monitoraggio tempo di alimentazione	Visualizza il tempo totale di accensione dell'inverter in h. L'intervallo è 0... 9.999/ 1.000... 9.999/100... 999 (10.000... 99.900)	–	h
d0 18	Monitoraggio temperatura dissipatore	Temperatura dell'aletta di raffreddamento, l'intervallo è –20... 150	–	°C
d022	Monitoraggio della durata	Visualizza la durata dei condensatori elettrolitici sul PWB e della ventola di raffreddamento 	–	–
d023	Monitoraggio contatore programma [EzSQ]	L'intervallo è 0... 1.024	–	–
d024	Monitoraggio numero programma [EzSQ]	L'intervallo è 0... 9.999	–	–
d025	Monitoraggio utente 0 [EzSQ]	Risultato dall'esecuzione EzSQ, l'intervallo è –2.147.483.647… 2.147.483.647	–	–
d026	Monitoraggio utente 1 [EzSQ]	Risultato dall'esecuzione EzSQ, l'intervallo è –2.147.483.647… 2.147.483.647	–	–
d027	Monitoraggio utente 2 [EzSQ]	Risultato dall'esecuzione EzSQ, l'intervallo è –2.147.483.647… 2.147.483.647	–	–
d029	Monitoraggio comando posizionamento	Visualizza il comando del posizionamento, l'intervallo è –268.435.455… +268.435.455	–	–
d030	Monitoraggio posizione corrente	Visualizza la posizione corrente, l'intervallo è –268.435.455... +268.435.455	–	–
d050	Monitoraggio doppio	Visualizza i due diversi dati configurati in b 160 e b 16 1.	–	–
d060	Monitoraggio modalità inverter	Visualizza la modalità dell'inverter attualmente selezionata: IM, IM-high-FQ	–	–
d 102	Monitoraggio tensione bus c.c.	Tensione del bus c.c. interno dell'inverter, l'intervallo è 0,0... 999,9	–	V
d 103	Monitoraggio rapporto di carico BRD	Percentuale di utilizzo dell'interruttore del freno integrato, l'intervallo è 0,0... 100,0%	–	%
d 104	Monitoraggio funzione termica elettronica	Valore accumulato del rilevamento termico elettronico, l'intervallo è 0,0... 100,0%	–	%

*1 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")
*2 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

3-3-1 Monitoraggio degli eventi e della cronologia degli errori

Questa funzione consente di visualizzare le informazioni legate agli eventi e alla cronologia degli errori utilizzando il tastierino. Per ulteriori informazioni, vedere la sezione *6-2 Monitoraggio di eventi, cronologia e condizioni di errore* a pagina 249.

Funzione "D"			Modifica modalità Run	Unità
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		
d080	Contatore errori	Numero di eventi di errore, l'intervallo è 0... 65.530	–	Eventi
d081	Monitoraggio errore 1	Visualizza le informazioni sugli eventi di errore: • Codice di errore • Frequenza di uscita al punto di errore • Corrente motore al punto di errore • Tensione bus c.c. al punto di errore • Tempo di funzionamento totale dell'inverter al punto di errore • Tempo di alimentazione totale dell'inverter al punto di errore	–	–
d082	Monitoraggio errore 2		–	–
d083	Monitoraggio errore 3		–	–
d084	Monitoraggio errore 4		–	–
d085	Monitoraggio errore 5		–	–
d086	Monitoraggio errore 6		–	–
d090	Monitoraggio avviso	Visualizza il codice di avviso	–	–

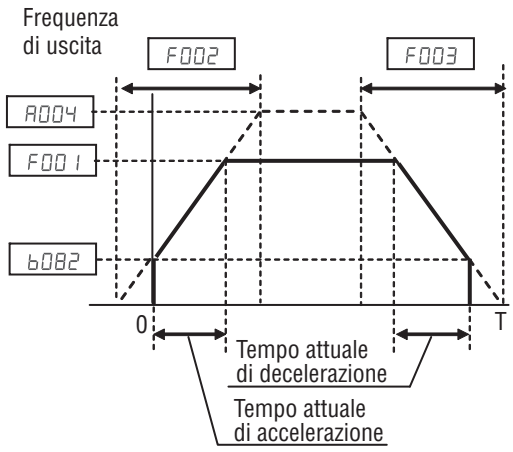
3-3-2 Monitoraggio locale con il tastierino collegato

La porta seriale dell'inverter MX2 può essere collegata a una console di programmazione esterna. In questi casi, i tasti del tastierino dell'inverter non saranno attivi (eccetto il tasto Stop). Tuttavia, il display a 4 cifre consente comunque la funzione di monitoraggio, visualizzando qualsiasi parametro da d001 a d060. La funzione b150, Selezione del display di monitoraggio per l'inverter in rete, determina il particolare parametro d00x visualizzato. Fare riferimento alla tabella precedente.

Quando viene monitorato l'inverter con il tastierino esterno collegato, osservare quanto segue:

- Il display dell'inverter monitorerà le funzioni d00x secondo l'impostazione di b150 quando un dispositivo è già collegato alla porta seriale dell'inverter al momento dell'accensione.
- Quando il tastierino esterno è collegato, visualizzerà anche i codici di errore per gli eventi di errore dell'inverter. Utilizzare il tasto Stop o la funzione di reset per ripristinare l'errore. Fare riferimento alla sezione *6-2-2 Codici di errore* a pagina 250 per identificare i codici di errore.
- È possibile disattivare il tasto Stop utilizzando la funzione b087.

3-4 Gruppo "F": Parametri del profilo principale



Il profilo della frequenza di base (velocità) viene definito dai parametri contenuti nel Gruppo "F" come mostrato a destra. La frequenza impostata è espressa in Hz, ma l'accelerazione e la decelerazione sono specificate come durata della rampa (da zero alla frequenza massima o dalla frequenza massima a zero). Il parametro della direzione del motore determina se il tasto Run genera un comando di marcia avanti o marcia indietro. Il parametro non inciderà sulle funzioni [FW] e [REV] del terminale multifunzione, le quali devono essere invece configurate separatamente.

L'accelerazione 1 e la decelerazione 1 rappresentano i valori predefiniti per il profilo principale. I valori di accelerazione e decelerazione per gli altri profili possono essere specificati utilizzando i parametri da Ax92 a Ax93. La selezione della direzione del motore (F004) determina la direzione della rotazione selezionata solo dal tastierino. Questa impostazione si applica a qualsiasi profilo del motore (1° o 2°) in uso in un determinato momento.

Funzione "F"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
F001	Regolazione della frequenza di uscita	Frequenza di riferimento standard predefinita che determina la velocità costante del motore, l'intervallo è compreso tra 0,0/la frequenza di avvio fino alla frequenza massima (A004)	✓	0,0	Hz
F002	Tempo di accelerazione (1)	Accelerazione predefinita standard, l'intervallo è 0,01...3.600 s	✓	10,0	S
F202	Tempo di accelerazione (1), secondo motore		✓	10,0	S
F003	Tempo di decelerazione (1)	Decelerazione predefinita standard, l'intervallo è 0,01...3.600 s	✓	10,0	
F203	Tempo di decelerazione (1), secondo motore		✓	10,0	S
F004	Routing Tasto RUN del tastierino	Due opzioni, selezionare codici: 00 ...Avanti 01 ...Indietro	×	00	–

L'accelerazione e la decelerazione possono essere impostate tramite EzSQ e tramite i seguenti parametri.

Funzione "P"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
P031	Selezione sorgente accelerazione/decelerazione	Due opzioni, selezionare codici: 00 ...tramite la console 03 ...tramite EzSQ	×	00	–

3-5 Gruppo "A": Funzioni standard

L'inverter assicura la possibilità di controllare il funzionamento Run/Stop e di impostare la frequenza di uscita (velocità del motore). Possiede ulteriori sorgenti di controllo che possono sovrascrivere le impostazioni A001/A002. Il parametro A001 imposta la selezione sorgente per la frequenza di uscita dell'inverter. Il parametro A002 seleziona la sorgente del comando Run (per il funzionamento FW o RV). Le impostazioni predefinite utilizzano i terminali di ingresso per l'Europa (UE).

Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
A001	Sorgente di frequenza	Otto opzioni, selezionare codici: 00...Potenziometro sulla console esterna 01 ...Terminale di controllo 02 ...Impostazione F001 funzione 03 ...Ingresso rete ModBus 04 ...Opzione 06 ...Ingresso a treno di impulsi 07 ...Tramite EzSQ 10 ...Uscita della funzione di calcolo	×	01	–
A201	Sorgente di frequenza, secondo motore		×	01	–
A002	Sorgente del comando Run	Cinque opzioni, selezionare codici: 01 ...Terminale di controllo 02 ...Tasto Run sul tastierino o console di programmazione 03 ...Ingresso rete ModBus 04 ...Opzione	×	01	–
A202	Impostazione della sorgente del comando Run, secondo motore		×	01	–

Impostazioni sorgente frequenza: per il parametro A001, la seguente tabella fornisce la descrizione di ogni opzione. Deve essere utilizzata come riferimento per le altre pagine per avere ulteriori informazioni.

Codice	Sorgente di frequenza	Fare riferimento alle pagine...
00	Potenziometro sulla console esterna: il senso di rotazione del potenziometro corrisponde all'intervallo definito da b082 (frequenza di avvio) a A004 (frequenza massima) quando viene utilizzata una console esterna	–
01	Terminale di controllo: il segnale di ingresso analogico attivo sui terminali analogici [O] o [OI] consente di impostare la frequenza di uscita	74, 222, 230, 232
02	Impostazione F001 funzione: il valore in F001 rappresenta una costante utilizzata per la frequenza di uscita	69
03	Ingresso rete ModBus: la rete ha un registro dedicato per la frequenza di uscita dell'inverter	294
04	Opzione: selezionare quando viene collegata una scheda opzionale e utilizzare la sorgente di frequenza dall'opzione	(manuale di ogni opzione)
06	Ingresso a treno di impulsi: il treno di impulsi dato al terminale EA. Il treno di impulsi deve essere 10 Vc.c., 32 kHz massimo.	166, 234
07	Tramite EzSQ: la sorgente di frequenza può essere data dalla funzione EzSQ, quando utilizzata	(manuale EzSQ)
10	Calcola l'uscita della funzione: la funzione calcolata presenta le sorgenti di ingresso analogico selezionabili dall'utente (A e B). L'uscita può essere data dalla somma, dalla differenza o dal prodotto delle due uscite (+, -, x).	101

Impostazioni sorgente comando Run: la tabella che segue descrive le opzioni per il parametro A002. Utilizzarla come riferimento per le altre pagine per avere ulteriori informazioni.

Codice	Sorgente del comando Run	Fare riferimento alle pagine...
01	Terminale di controllo: i terminali di ingresso [FW] e [RV] controllano il funzionamento Run/Stop	189
02	Tasto Run del tastierino: il controllo viene assicurato dai tasti Run e Stop	62
03	Ingresso rete ModBus: la rete ha un indirizzo dedicato per il comando Run/Stop e un indirizzo dedicato per il funzionamento FW/RV	294
04	Opzione: selezionare quando viene collegata una scheda opzionale e utilizzare la sorgente di frequenza dall'opzione	(manuale di ogni opzione)

A001/A002 **Sovrascrive sorgenti**: l'inverter consente ad alcune sorgenti di sovrascrivere le impostazioni per la frequenza di uscita e il comando Run in A001 e A002. In questo modo viene assicurata la flessibilità per le applicazioni che occasionalmente necessitano di utilizzare una sorgente diversa, lasciando le impostazioni standard in A001/A002.

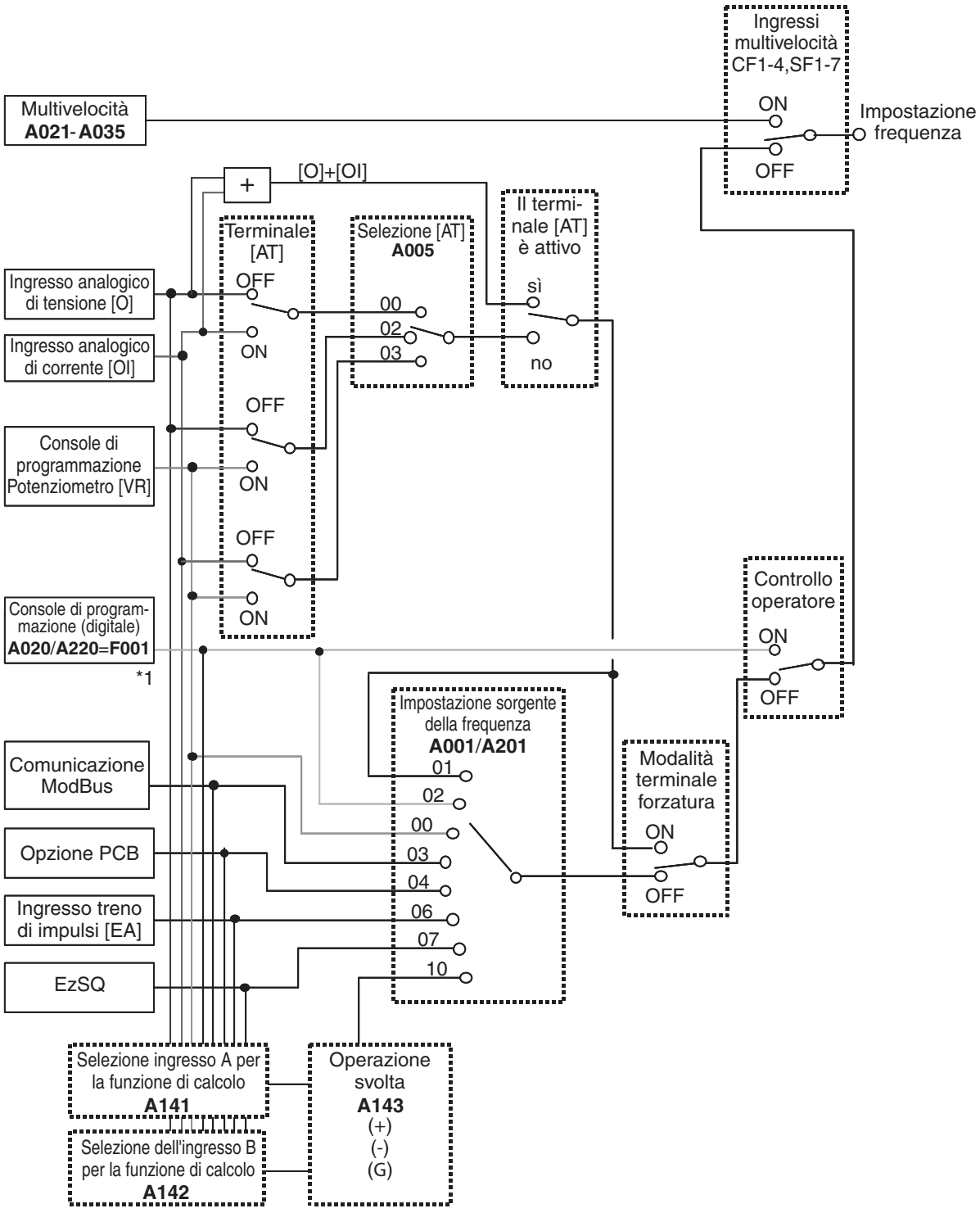
L'inverter possiede altre sorgenti di controllo che possono sovrascrivere temporaneamente l'impostazione A001 del parametro, forzando una sorgente di frequenza di uscita differente. La seguente tabella elenca tutti i metodi di impostazione delle sorgenti delle frequenze e la loro relativa priorità ("1" rappresenta la massima priorità).

Priorità	A001 Metodo di impostazione sorgente di frequenza	Fare riferimento alla pagina...
1	Terminali multivelocità da [CF1] a [CF4]	77
2	Ingresso multifunzione controllo operatore [OPE]	199
3	Ingresso multifunzione [F-TM]	202
4	Terminale [AT]	232
5	A001 Impostazione sorgente di frequenza	70

L'inverter possiede anche altre sorgenti di controllo che possono sovrascrivere temporaneamente l'impostazione A002 del parametro, forzando una sorgente del comando Run. La seguente tabella elenca tutti i metodi di impostazione del comando Run e la loro relativa priorità ("1" rappresenta la massima priorità).

Priorità	A002 Metodo di impostazione della sorgente del comando Run	Fare riferimento alla pagina...
1	Ingresso multifunzione controllo operatore [OPE]	199
2	Ingresso multifunzione [F-TM]	202
3	A002 Impostazione della sorgente del comando Run	70

Il grafico seguente mostra il diagramma di correlazione di tutti i metodi di impostazione della sorgente di frequenza e la loro relativa priorità.



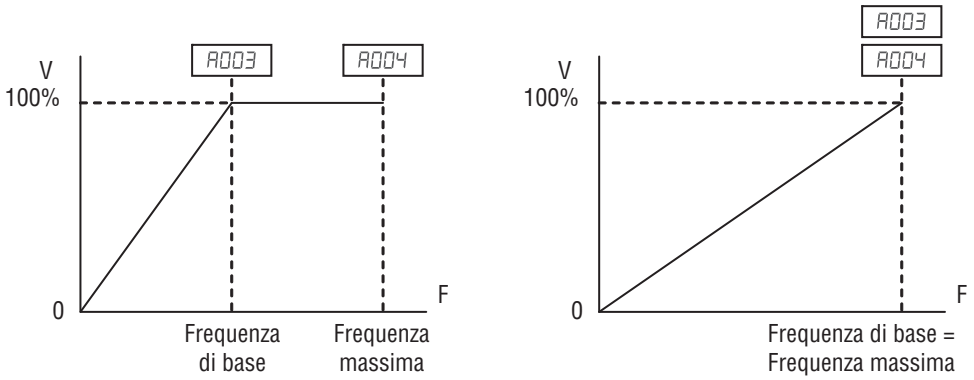
Funzione di calcolo della frequenza

Nota 1: è possibile impostare la frequenza di uscita dell'inverter con la funzione **F001** solo quando è stato specificato "02" per l'impostazione della sorgente della frequenza **A001**. Se l'impostazione della funzione **A001** è diversa da "02", la funzione **F001** lavora come funzione di monitoraggio della frequenza di comando. Impostando il valore della frequenza in monitoraggio attivo (**b163 = 01**), è possibile cambiare la frequenza di uscita dell'inverter con la funzione **D001** o **D007**.

3-5-1 Impostazioni dei parametri di base

Queste impostazioni hanno effetti diretti sul funzionamento di base dell'inverter, ovvero sulle uscite del motore. La frequenza dell'uscita c.a. dell'inverter determina la velocità del motore. È possibile selezionare tre differenti sorgenti per la velocità di riferimento. Durante lo sviluppo dell'applicazione, l'utente potrebbe scegliere di utilizzare il potenziometro, ma è comunque possibile passare a una sorgente esterna (impostazione del terminale di controllo), ad esempio, nell'applicazione finita.

Le impostazioni della frequenza di base e della frequenza massima interagiscono secondo il grafico riportato in basso a sinistra. Il funzionamento dell'uscita dell'inverter abbassa la curva V/F costante fino a quando non raggiunge la tensione di uscita massima alla frequenza di base. La linea dritta iniziale rappresenta la parte della coppia costante della caratteristica del funzionamento. La linea orizzontale sopra la frequenza massima consente al motore di funzionare a una velocità maggiore, ma con una coppia ridotta. Questo è l'intervallo di funzionamento a potenza costante. Se si desidera che il motore sviluppi una coppia costante per tutto l'intervallo di funzionamento (limitato alla tensione e alla frequenza nominale), impostare la frequenza di base e la frequenza massima sullo stesso valore come mostrato in basso a destra.



Nota Le impostazioni del "secondo motore" nella tabella del presente capitolo presentano un gruppo di parametri alternativi per il secondo motore. L'inverter può utilizzare il primo o il secondo gruppo di parametri per generare la frequenza di uscita al motore Vedere la sezione sulla configurazione dell'inverter per più motori a pagina 158.

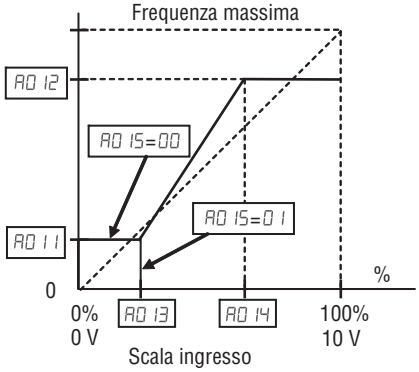
Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
A003	Frequenza di base	Impostabile da 30 Hz alla frequenza massima (A004)	×	50,0	Hz
A203	Frequenza base, secondo motore	Impostabile da 30 Hz alla 2ª frequenza massima (A204)	×	50,0	Hz
A004	Frequenza massima	Impostabile dalla frequenza massima a 400 Hz*1	×	50,0	Hz
A204	Frequenza massima, secondo motore	Impostabile dalla 2ª frequenza di base a 400 Hz*2	×	50,0	Hz

*1 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")
*2 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

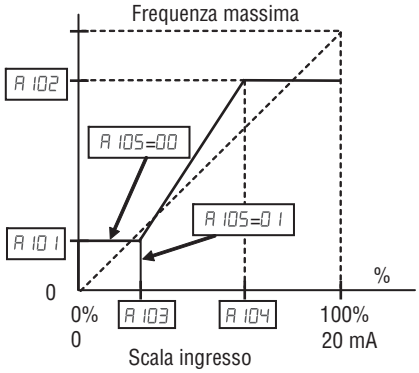
3-5-2 Impostazioni dell'ingresso analogico

L'inverter ha la possibilità di accettare un ingresso esterno analogico che gestisce la frequenza di uscita al motore. L'ingresso della tensione (0–10 V) e l'ingresso della corrente (4–20 mA) sono disponibili su terminali separati (rispettivamente [O] e [OI]). Il terminale [L] funge da comune del segnale per i due ingressi analogici. Le impostazioni di ingresso analogico regolano le caratteristiche della curva tra l'ingresso analogico e la frequenza di uscita.

Regolazione delle caratteristiche [O-L]: nel grafico a destra, A013 e A014 selezionano la porzione attiva dell'intervallo di tensione di ingresso. I parametri A011 e A012 selezionano rispettivamente la frequenza di avvio e la frequenza di fine compresa nella gamma delle frequenze di uscita. Insieme, questi quattro parametri definiscono il segmento più grande, come mostrato. Quando la linea non inizia all'origine (A011 e A013 > 0), A015 definisce le uscite dell'inverter 0 Hz o la frequenza determinata da A011 quando il valore dell'ingresso analogico è inferiore all'impostazione A013. Quando la tensione di ingresso è maggiore del valore finale di A014, l'inverter utilizza la frequenza di fine specificata da A012.



Regolazione delle caratteristiche [OI-L]: nel grafico a destra, A103 e A104 selezionano la porzione attiva dell'intervallo di corrente di ingresso. I parametri A101 e A102 selezionano rispettivamente la frequenza di avvio e la frequenza di fine dell'intervallo di frequenza di uscita coperto. Insieme, questi quattro parametri definiscono il segmento più grande, come mostrato. Quando la linea non inizia sull'origine (A101 e A103 > 0), A105 definisce le uscite dell'inverter 0 Hz o la frequenza determinata da A101 quando il valore dell'ingresso analogico è inferiore all'impostazione A013. Quando la tensione di ingresso è maggiore del valore finale di A104, l'inverter utilizza la frequenza di fine specificata da A102.

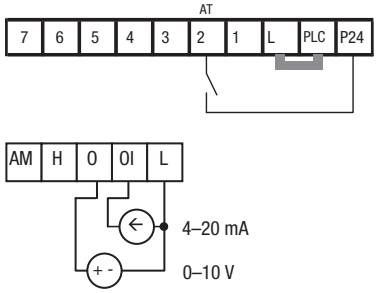


Regolazione delle caratteristiche [VR-L]: viene utilizzata nel caso in cui venga adoperata una console opzionale. Per ulteriori informazioni, fare riferimento ai parametri A161 ~ A165.

Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
A005	Selezione [AT]	Tre opzioni, selezionare codici: 00... Selezionare tra [O] e [OI] a [AT] (ON = OI, OFF = O) 02...Selezionare tra [O] e Potenziometro esterno a [AT] (ON = Potenziometro, OFF = O) 03...Selezionare tra [OI] e Potenziometro esterno a [AT] (ON = Potenziometro, OFF = OI)	×	00	–
A011	Frequenza di avvio intervallo attivo ingresso [O]	La frequenza di uscita corrispondente al punto iniziale dell'intervallo di ingresso analogico, l'intervallo è 0,00... 400,0[*1]	×	0,00	Hz
A012	Frequenza finale intervallo attivo uscita [O]	Frequenza di uscita corrispondente al punto finale dell'intervallo di uscita analogico, l'intervallo è 0,0... 400,0[*2]	×	0,00	Hz
A013	Tensione di avvio intervallo attivo uscita [O]	Punto di avvio (offset) per l'intervallo di ingresso analogico attivo, l'intervallo è 0... 100	×	0	%
A014	Tensione finale intervallo attivo uscita [O]	Punto finale (offset) per l'intervallo di ingresso analogico attivo, l'intervallo è 0... 100	×	100	%
A015	Attivazione frequenza di avvio ingresso [O]	Due opzioni, selezionare codici: 00... Utilizzare offset (valore A011) 01... Utilizzare 0 Hz	×	01	–
A016	Filtro ingresso analogico	L'intervallo è 1...31 1... 30: Filtro x 2 ms 31: filtro fisso 500 ms con ist. ± 0,1 kHz	×	8	Spl.

[*1] Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")
[*2] Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

Il terminale [AT] consente di selezionare se l'inverter utilizza i terminali di ingresso di tensione [O] o di corrente [OI] per il controllo della frequenza esterna. Quando l'ingresso multifunzione [AT] è attivato, è possibile impostare la frequenza di uscita applicando il segnale di ingresso della corrente a [OI]-[L]. Se l'ingresso [AT] non è attivato, è possibile applicare un segnale di ingresso della tensione a [O]-[L] per impostare la frequenza di uscita. È inoltre necessario impostare il parametro A001 = 01 per consentire al terminale analogico di controllare la frequenza dell'inverter.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
16	AT	Ingresso analogico Selezione tensione/ corrente	ON	Vedere la tabella in basso
			OFF	
Valido per gli ingressi:		C001~C007		Esempio:  Vedere le specifiche I/O a pagina 179.
Impostazioni necessarie:		A001 = 01		

Note:

Combinazione dell'impostazione A005 e dell'ingresso [AT] per l'attivazione dell'ingresso analogico.

A005	[AT] Ingresso	Configurazione ingresso analogico
00	ON	[O]
	OFF	[OI]
02	ON	Potenziometro tastierino
	OFF	[O]
03	ON	Potenziometro tastierino
	OFF	[OI]

- Assicurarsi di attivare l'impostazione della sorgente della frequenza A001=01 per selezionare i terminali di ingresso analogico.

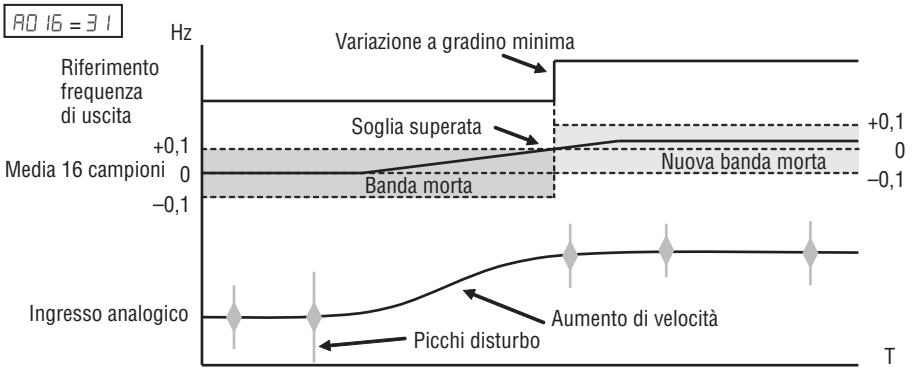
Se [AT] non è assegnato a nessuno dei terminali di ingresso multifunzione, l'inverter riconosce l'ingresso [O]+[OI].

A016: **Costante di tempo del filtro frequenza esterna**: questo filtro rende uniforme il segnale dell'ingresso analogico per il riferimento della frequenza di uscita dell'inverter.

- A016 imposta l'intervallo del filtro da n = 1… 30. È un semplice calcolo di media mobile, dove n (il numero dei campioni) è variabile.
- A016 = 31 è un valore speciale. Consente di configurare l'inverter affinché utilizzi la funzione di banda morta mobile. Inizialmente l'inverter utilizza 500 ms di costante di tempo del filtro. Quindi, la banda morta viene utilizzata per ogni media successiva di 16 campioni. La banda morta lavora ignorando le piccole fluttuazioni in ogni nuova media, ovvero variazioni inferiori a ± 0,1 Hz. Quando una media di 30 campioni supera la banda morta, l'inverter applica la media al riferimento della frequenza di uscita, che viene utilizzata come nuovo punto di comparazione della banda morta per la media dei campioni successivi.

Il grafico in basso mostra una tipica forma d'onda di ingresso analogico. Il filtro rimuove i picchi di disturbo. Quando viene modificata la velocità (ad esempio, in caso di aumento di livello), il filtro ha una risposta ritardata. Per la funzione della banda morta (A016=31), l'uscita finale cambia solo quando la media dei 30 campioni supera la soglia della banda morta.

⚠ **Suggerimento** La funzione della banda morta è utile per le applicazioni che richiedono una frequenza di uscita stabile ma che utilizzano un ingresso analogico per il riferimento della velocità. Esempio applicazione: Una smerigliatrice utilizza un potenziometro remoto per l'ingresso della velocità. Dopo la modifica delle impostazioni, la macchina mantiene una velocità stabile per creare una superficie uniforme.



3-5-3 Impostazioni della frequenza di Jog e della multivelocità

Multivelocità: l'inverter MX2 ha la capacità di conservare e trasmettere fino a 16 frequenze preimpostate al motore (da A020 a A035). In questi casi, normalmente viene utilizzata l'espressione capacità *profilo multivelocità*. Le frequenze preimpostate sono selezionate tramite gli ingressi digitali all'inverter. L'inverter applica le impostazioni attuali di accelerazione o decelerazione per passare da una frequenza di uscita all'altra. La prima multivelocità impostata viene duplicata per il secondo motore (le rimanenti 15 impostazioni multivelocità si applicano solo al primo motore).

Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
A0 19	Selezione funzionamento multivelocità	Selezionare i codici: 00... Funzionamento binario (16 velocità selezionabili con 4 terminali) 0 1... Funzionamento bit (8 velocità selezionabili con 7 terminali)	×	00	–
A020	Multivelocità freq. 0	Definisce la prima velocità di un profilo multivelocità, l'intervallo è 0,0/frequenza di avvio… 400 Hz[*1] A020 = Velocità 0 (1° motore)	✓	6,0	Hz
A220	Multivelocità freq. 0, secondo motore	Definisce la prima velocità di un profilo multivelocità o di un secondo motore, l'intervallo è 0,0/frequenza di avvio… 400Hz[*1] A220 = Velocità 0 (2° motore)	✓	6,0	Hz
dA A02 1 a A035	Frequenza multivelocità 1... 15 (per entrambi i motori)	Definisce altre 15 velocità, l'intervallo è 0,0/frequenza di avvio… 400 Hz.[*1] A02 1=Velocità 1 ~ A035=Velocità 15	✓	0,0	Hz
		A02 1~A035		0,0	
C 169	Tempo determinazione posizione/ multi velocità	Maschera il tempo di transizione quando viene modificata la combinazione degli ingressi. L'intervallo è 0... 200 (x10 ms)	×	0,	

[*1] Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

Sono disponibili due modi per selezionare la velocità, ovvero funzionamento binario e funzionamento bit.

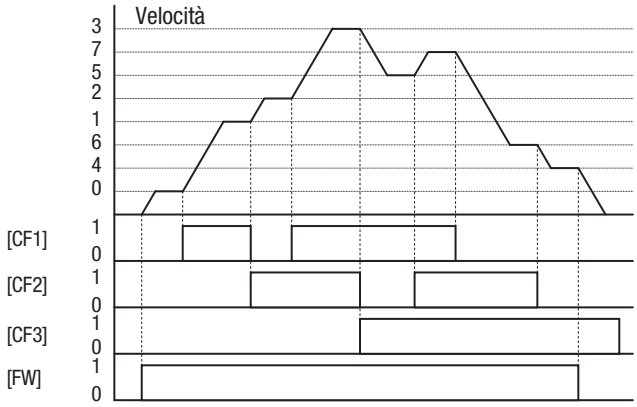
Per il funzionamento binario (A019=00) è possibile selezionare 16 velocità con la combinazione di 4 ingressi digitali. Per il funzionamento bit (A019=01) è possibile selezionare 8 velocità con la combinazione di 7 ingressi digitali. Fare riferimento alla tabella seguente per una spiegazione dettagliata.

Funzionamento binaria ("1" = ON)

Velocità	Param.	CF4	CF3	CF2	CF1
Velocità 0	A020	0	0	0	0
Velocità 1	A021	0	0	0	1
Velocità 2	A022	0	0	1	0
Velocità 3	A023	0	0	1	1
Velocità 4	A024	0	1	0	0
Velocità 5	A025	0	1	0	1
Velocità 6	A026	0	1	1	0
Velocità 7	A027	0	1	1	1
Velocità 8	A028	1	0	0	0
Velocità 9	A029	1	0	0	1
Velocità 10	A030	1	0	1	0
Velocità 11	A031	1	0	1	1
Velocità 12	A032	1	1	0	0
Velocità 13	A033	1	1	0	1
Velocità 14	A034	1	1	1	0
Velocità 15	A035	1	1	1	1

Nota Quando viene scelto un sottoinsieme di velocità da utilizzare, iniziare dall'inizio della tabella e con il bit meno significativo: CF1, CF2 e così via.

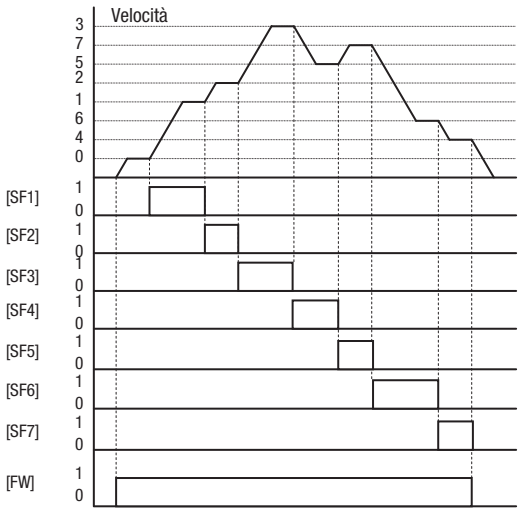
L'esempio con otto velocità nella figura in basso mostra come gli switch di ingresso configurati per le funzioni CF1-CF3 possono modificare in tempo reale la velocità del motore.



Nota La velocità 0 dipende dal valore del parametro A001.

Funzionamento bit ("1" = ON, "X" = indipendentemente dalla condizione (ON o OFF))

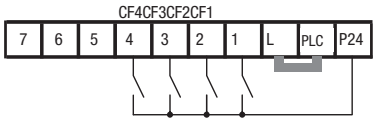
Velocità	Param.	SF7	SF6	SF5	SF4	SF3	SF2	SF1
Velocità 0	A020	0	0	0	0	0	0	0
Velocità 1	A021	X	X	X	X	X	X	1
Velocità 2	A022	X	X	X	X	X	1	0
Velocità 3	A023	X	X	X	X	1	0	0
Velocità 4	A024	X	X	X	1	0	0	0
Velocità 5	A025	X	X	1	0	0	0	0
Velocità 6	A026	X	1	0	0	0	0	0
Velocità 7	A027	1	0	0	0	0	0	0



L'esempio con otto velocità nella figura in basso mostra come gli switch di ingresso configurati per le funzioni SF1-SF7 possono modificare in tempo reale la velocità del motore.

NOTA: La velocità 0 dipende dal valore del parametro A001.

Configurazione dell'ingresso digitale per il funzionamento binario

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
02	CF1	Selezione multivelocità, bit 0 (LSB)	ON	Selezione velocità binaria, bit 0, logica 1
			OFF	Selezione velocità binaria, bit 0, logica 0
03	CF2	Selezione multivelocità, bit 1	ON	Selezione velocità binaria, bit 1, logica 1
			OFF	Selezione velocità binaria, bit 1, logica 0
04	CF3	Selezione multivelocità, bit 2	ON	Selezione velocità binaria, bit 2, logica 1
			OFF	Selezione velocità binaria, bit 2, logica 0
05	CF4	Selezione multivelocità, bit 3 (MSB)	ON	Selezione velocità binaria, bit 3, logica 1
			OFF	Selezione velocità binaria, bit 3, logica 0
Valido per gli ingressi:		C001~C007		Esempio (alcuni ingressi CF richiedono una configurazione dell'ingresso; alcuni sono invece ingressi predefiniti):  Vedere le specifiche I/O a pagina 9 e pagina 179.
Impostazioni necessarie:		F001, A001=02,Da A020 a A035		
• Quando vengono programmate le impostazioni multivelocità, assicurarsi di premere il tasto [↵] ogni volta e di selezionare l'impostazione multivelocità successiva. Ricordare che, quando non viene premuto il tasto, non viene impostato alcun dato. • Quando deve essere selezionata un'impostazione multivelocità superiore a 50 Hz (60 Hz), è necessario programmare un valore A004 di frequenza massima abbastanza alto per permettere quella velocità				

Mentre viene utilizzata la funzionalità multivelocità, è possibile monitorare la frequenza corrente con la funzione d001 durante ogni segmento del funzionamento multivelocità.

Nota Quando si utilizzano le impostazioni di selezione multivelocità da CF1 a CF4, non visualizzare il parametro F001 né modificare il valore di F001 quando l'inverter è in modalità Run (ossia quando il motore è in funzione). Se è necessario controllare il valore di F001 durante la modalità Run, monitorare d001 invece di F001.

Sono disponibili due modi per programmare le velocità nei registri da A020 a A035:

1. Programmazione con il tastierino standard
2. Programmazione con i commutatori CF. Impostare la velocità seguendo i passaggi riportati:
   a) Disattivare il comando Run (modalità Stop).
   b) Attivare gli ingressi per selezionare la multivelocità. Visualizzare il valore del parametro F001 sulla console di programmazione.
   c) Impostare la frequenza di uscita desiderata premendo i tasti [▲] e [▼].
   d) Premere una volta il tasto [↵] per salvare la frequenza impostata. In questo caso, F001 indica la frequenza di uscita della multivelocità.
   e) Premere una volta il tasto [↵] per confermare che l'indicazione è la stessa della frequenza impostata.
   f) Ripetere le operazioni da 2. a) a 2. e) per impostare la frequenza delle multivelocità.

Configurazione dell'ingresso digitale per il funzionamento bit

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
32~38	SF1~SF2	Velocità multifase ~ Funzionamento bit	ON	Crea una velocità multifase attraverso la combinazione degli ingressi.
			OFF	
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		F001, A001=02, dA A020 a A035		

Note:

- Quando vengono programmate le impostazioni multivelocità, assicurarsi di premere il tasto [↵] ogni volta e di selezionare l'impostazione multivelocità successiva. Ricordare che quando non viene premuto il tasto, non viene impostato alcun dato.
- Quando deve essere selezionata un'impostazione multivelocità superiore a 50 Hz (60 Hz), è necessario programmare un valore A004 di frequenza massima abbastanza alto da permettere quella velocità

Frequenza di Jog: l'impostazione della velocità di Jog viene utilizzata quando il comando Jog è attivo. L'intervallo di impostazione della velocità di Jog è arbitrariamente limitato a 9,99 Hz per garantire la massima sicurezza durante il funzionamento manuale. L'accelerazione della frequenza di Jog è istantanea, ma è possibile scegliere tra sei modalità per individuare il metodo migliore per interrompere il funzionamento jog.

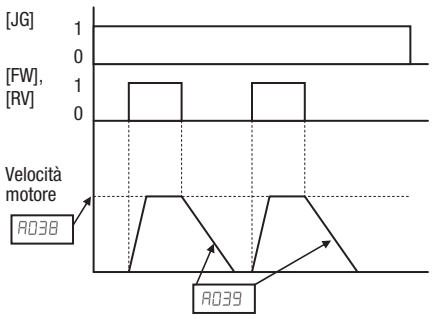
Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
A038	Frequenza di Jog	Definisce il limite di velocità per il jog, l'intervallo è compreso tra la frequenza di avvio e 9,99 Hz	✓	6,00	Hz
A039	Modalità di arresto jog	Definire come la fine del jog interrompe il motore; sei opzioni: 00... Arresto free run (non valido durante il funzionamento) 01... Decelerazione controllata (non valida durante il funzionamento) 02... Frenatura c.c. fino all'arresto (non valida durante il funzionamento) 03... Arresto free run (valido durante il funzionamento) 04... Decelerazione controllata (valida durante il funzionamento) 05... Frenatura c.c. fino all'arresto (valida durante il funzionamento)	×	04	

Con le opzioni 0, 1 e 2 per il parametro A039, il comando JOG non è accettato se l'inverter è già in funzione, pertanto è necessario attivare il terminale JG prima del comando FW o REV.

Per eseguire l'operazione di Jog, attivare prima il terminale JG, quindi attivare il terminale FW o RV.

Quando la modalità di interruzione del Jog A039 = 02 o 05, sono necessari i dati di frenatura c.c.

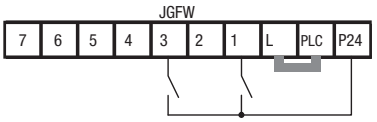
Durante l'operazione di Jog, la frequenza può essere impostata con l'impostazione della frequenza di uscita F001.



Modalità di arresto jog

Il Jog non utilizza una rampa di accelerazione, quindi si consiglia di impostare la frequenza di Jog A038 su 5 Hz o su un valore inferiore per impedire l'errore.

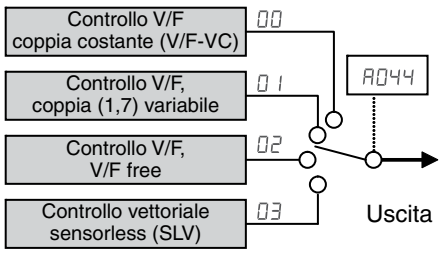
Per attivare il tasto Run sulla console di programmazione per l'ingresso del jog, impostare il valore 01 (modalità terminale) su A002 (sorgente del comando Run).

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
06	JG	Jog	ON	L'inverter è in modalità Run e l'uscita al motore funziona alla frequenza del parametro di Jog
			OFF	L'inverter è in modalità Stop
Valido per gli ingressi:		C001~C007		Esempio (richiede la configurazione dell'ingresso, vedere pagina 137):  Vedere le specifiche I/O a pagina 179.
Impostazioni necessarie:		A002=01, A038>b082, A038>0, A039		
Note: • Nessuna operazione di Jog viene eseguita quando il valore impostato per la frequenza di Jog A038 è inferiore alla frequenza di avvio b082 oppure quando il valore è uguale a 0 Hz. • Assicurarsi di arrestare il motore quando viene attivata o disattivata la funzione [JG].				

3-5-4 Algoritmi di controllo della coppia

L'inverter genera un'uscita del motore secondo l'algoritmo V/F selezionato. Il parametro A044 consente di selezionare l'algoritmo dell'inverter per generare la frequenza di uscita, come mostrato nel diagramma a destra (A244 per il secondo motore). Il valore preimpostato è pari a 00 (coppia costante).

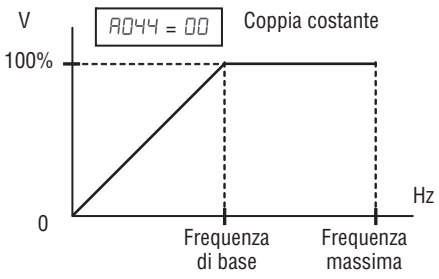
Algoritmi di controllo coppia dell'inverter



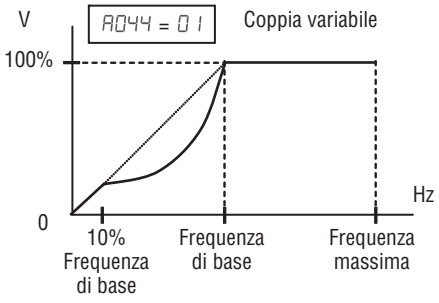
Leggendo la seguente descrizione è possibile scegliere l'algoritmo di controllo della coppia più idoneo all'applicazione.

Le curve V/F integrate sono orientate per sviluppare delle caratteristiche di coppia costante o di coppia variabile (vedere i diagrammi in basso). È possibile selezionare un controllo V/F a coppia ridotta o a coppia costante.

Coppia costante e variabile (ridotta): il disegno a destra mostra le caratteristiche della coppia costante da 0 Hz per la frequenza di base A003. La tensione rimane costante per le frequenze più alte rispetto a quella di base.



Il diagramma in alto (destra) mostra la curva di coppia variabile (ridotta) che ha una caratteristica di coppia costante da 0 Hz al 10% della frequenza di base. In questo modo è possibile ottenere una coppia superiore a bassa velocità con una curva di coppia ridotta a velocità superiori.



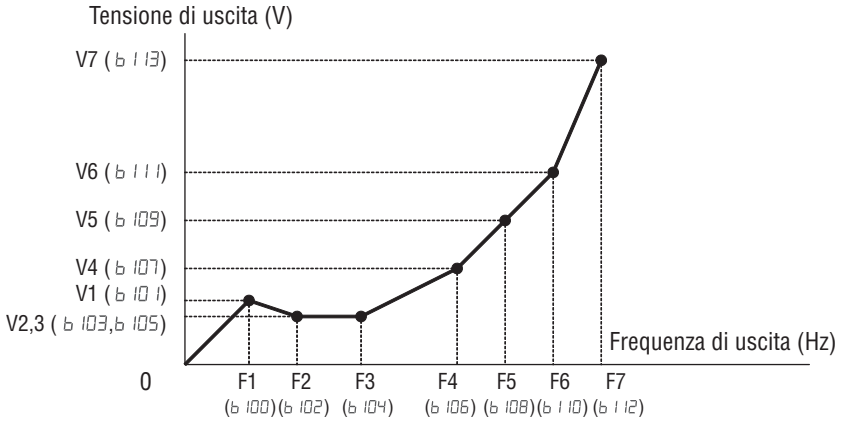
Controllo vettoriale sensorless: è possibile ottenere elevate prestazioni di coppia (coppia del 200% a 0,5 Hz della frequenza di uscita) senza retroazione della velocità del motore (retroazione encoder) chiamata controllo vettoriale sensorless (controllo SLV).

Controllo free V/F: la funzione di impostazione di free V/F consente di scegliere una caratteristica V/F specificando la tensione e la frequenza (b100~b113) per sette punti sulla curva caratteristica V/F.

Le frequenze free V/F 1... 7 impostate con questa funzione devono sempre essere in sequenza "1<2<3<4<5<6<7".

Dal momento che tutte le frequenze free V/F sono impostate su 0 Hz come valore predefinito (impostazione di fabbrica), è necessario specificare i valori (impostati con la frequenza 7 free V/F). L'inverter non utilizza le caratteristiche free V/F con le impostazioni di fabbrica.

L'attivazione della funzione di impostazione delle caratteristiche free V/F disattiva automaticamente la selezione del boost di coppia (A041/A241), l'impostazione della frequenza di base (A003/A203) e l'impostazione della frequenza massima (A004/A204). (L'inverter utilizza il valore della frequenza 7 free V/F (b112) come frequenza massima.)

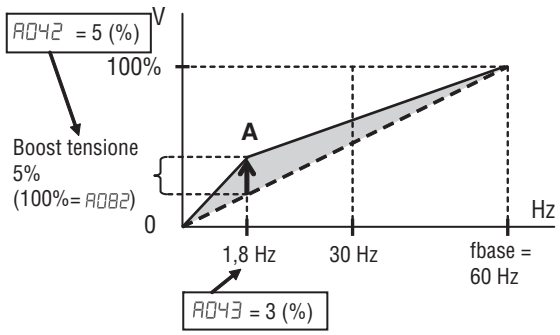


Voce	Codice	Intervallo	Note
Frequenza free V/F (7)	B112	0... 400 (Hz)*1	Impostazione della frequenza di uscita per ogni punto di interruzione della curva della caratteristica V/F
Frequenza free V/F (6)	B110	Frequenza free V/F 5... 7 (Hz)	
Frequenza free V/F (5)	B108	Frequenza free V/F 4... 6 (Hz)	
Frequenza free V/F (4)	B106	Frequenza free V/F 3... 5 (Hz)	
Frequenza free V/F (3)	B104	Frequenza free V/F 2… 4 (Hz)	
Frequenza free V/F (2)	B102	Frequenza free V/F 1... 3 (Hz)	
Frequenza free V/F (1)	B100	Da 0 a una frequenza free V/F 2 (Hz)	
Tensione free V/F (7)	B113	0,0... 800,0 (V)	Impostazione della tensione di uscita per ogni punto di interruzione della curva della caratteristica V/F*2
Tensione free V/F (6)	B111		
Tensione free V/F (5)	B109		
Tensione free V/F (4)	B107		
Tensione free V/F (3)	B105		
Tensione free V/F (2)	B103		
Tensione free V/F (1)	B101		

*1 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

*2 Anche se la tensione superiore all'ingresso viene impostata come tensione free V/F 1... 7, la tensione di uscita dell'inverter non può superare la tensione di ingresso dell'inverter o quella specificata dalla selezione della tensione AVR. È importante notare che la selezione di un sistema di controllo inadeguato (caratteristiche V/F) può determinare una sovracorrente durante l'accelerazione o la decelerazione del motore oppure una vibrazione del motore o delle altre macchine collegate all'inverter.

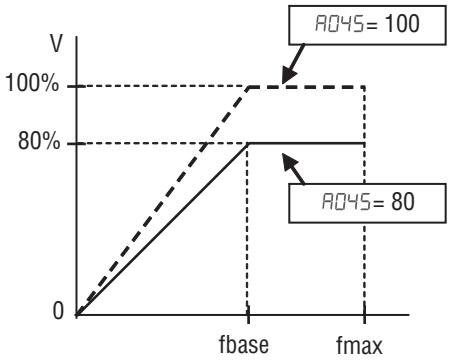
Boost di coppia manuale: gli algoritmi di coppia costante e variabile determinano una curva *di boost di coppia* regolabile. Quando il carico del motore presenta un notevole livello di inerzia o di frizione di avvio, potrebbe essere necessario diminuire le caratteristiche della coppia di avvio della frequenza incrementando la tensione sopra il normale rapporto V/F (mostrato a destra). La funzione tenta di compensare il calo della tensione nella sinuosità del motore nell'intervallo della velocità.



Il boost viene applicato da zero alla frequenza di base. Impostare il punto di interruzione del boost (il punto A nel diagramma) utilizzando i parametri A042 e A043. Il boost manuale viene calcolato come un'aggiunta alla curva standard V/F.

Il funzionamento del motore a velocità ridotta per un periodo di tempo prolungato potrebbe determinare un riscaldamento eccessivo del motore. Questo si verifica soprattutto quando il boost di coppia è attivo o se il motore utilizza una ventola integrata per il raffreddamento.

Guadagno tensione: utilizzando il parametro A045, è possibile modificare il guadagno della tensione dell'inverter (vedere il diagramma a destra). Questo è specificato come una percentuale della tensione di uscita completa. Il guadagno può essere impostato dal 20% al 100%, in base alle caratteristiche del motore. Il guadagno può essere modificato anche durante il funzionamento in modalità V/F e, mentre è fermo, in modalità SLV.



Dopo l'impostazione, assicurarsi di resettare (terminale RS attivato/disattivato) per ricalcolare la costante del motore.

Non modificare immediatamente il valore dell'impostazione (entro il 10%). L'inverter potrebbe andare in allarme a causa di una sovratensione dovuta al rapido cambiamento della tensione di uscita.

Guadagno della compensazione della tensione e guadagno della compensazione dello scorrimento: utilizzando i parametri A046 e A047, è possibile ottenere una migliore performance in modalità di boost di coppia automatico (A041=01). Vedere la seguente tabella per le regolazioni, inclusi gli altri parametri.

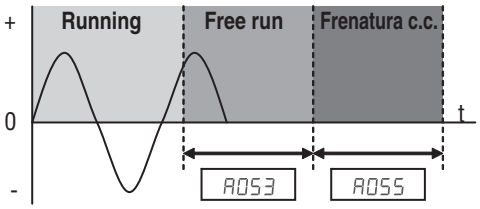
Sintomo	Regolazione	Regolare parametro
La coppia del motore non è sufficiente a velocità ridotta (il motore non funziona a velocità ridotta)	Aumentare l'impostazione della tensione per il boost di coppia manuale, passo passo	A042/A242
	Aumentare il guadagno della compensazione della tensione per il boost di coppia automatico, passo passo	A046/A246
	Aumentare il guadagno della compensazione dello scorrimento per il boost di coppia automatico, passo passo	A047/A247
	Ridurre la frequenza portante	b083
La velocità del motore diminuisce (in stallo) quando al motore viene collegato un carico	Aumentare il guadagno della compensazione dello scorrimento per il boost di coppia automatico, passo passo	A047/A247

Sintomo	Regolazione	Regolare parametro
La velocità del motore aumenta quando al motore viene collegato un carico	Diminuire il guadagno della compensazione dello scorrimento per il boost di coppia automatico, passo passo	A047/A247
L'inverter va in allarme per sovracorrente quando al motore viene collegato un carico	Diminuire l'impostazione della tensione per il boost di coppia manuale, passo passo	A042/A242
	Diminuire il guadagno della compensazione della tensione il boost di coppia automatico, passo passo	A046/A246
	Diminuire il guadagno della compensazione dello scorrimento per il boost di coppia automatico, passo passo	A047/A247

Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
A041	Selezione boost di coppia	Due opzioni: 00... Boost di coppia manuale 01... Boost di coppia automatico	×	00	–
A241	Selezione boost di coppia, secondo motore		×	00	–
A042	Valore boost di coppia manuale	Il boost di coppia di avvio è 0… 20% oltre la normale curva V/F, l'intervallo è 0,0... 20,0%	✓	1,0	%
A242	Valore boost di coppia manuale, secondo motore		✓	1,0	%
A043	Frequenza manuale boost di coppia	Consente di impostare la frequenza del punto di interruzione V/F A nel diagramma (nella parte alta della pagina precedente) per il boost di coppia, l'intervallo è 0,0... 50,0%	✓	5,0	%
A243	Frequenza di boost di coppia manuale, secondo motore		✓	5,0	%
A044	Caratteristica Curva V/F	Quattro curve V/F disponibili; 00... Coppia costante 01... Coppia ridotta (1,7) 02... Free V/F 03... Controllo vettoriale sensorless (SLV)	×	00	–
A244	Caratteristica Curva V/F, secondo motore		×	00	–
A045	Guadagno V/F	Consente di impostare il guadagno della tensione dell'inverter, l'intervallo è 20... 100%	✓	100	%
A245	Guadagno V/F, secondo motore		✓	100	%
A046	Guadagno della compensazione della tensione per il boost di coppia automatico	Consente di impostare il guadagno della compensazione della tensione con il boost di coppia automatico, l'intervallo è 0... 255	✓	100	–
A246	Guadagno della compensazione della tensione per il boost di coppia automatico, secondo motore		✓	100	–
A047	Guadagno della compensazione dello scorrimento per il boost di coppia automatico	Consente di impostare il guadagno della compensazione dello scorrimento con il boost di coppia automatico, l'intervallo è 0... 255	✓	100	–
A247	Guadagno della compensazione dello scorrimento per il boost di coppia automatico, secondo motore		✓	100	–

3-5-5 Impostazioni frenatura c.c. (DB)

Prestazione della frenatura c.c. normale: la funzione di frenatura c.c. determina un'ulteriore coppia di arresto rispetto alla normale decelerazione fino all'arresto. La frenatura c.c. è particolarmente utile a velocità ridotte quando la normale coppia di decelerazione è minima.

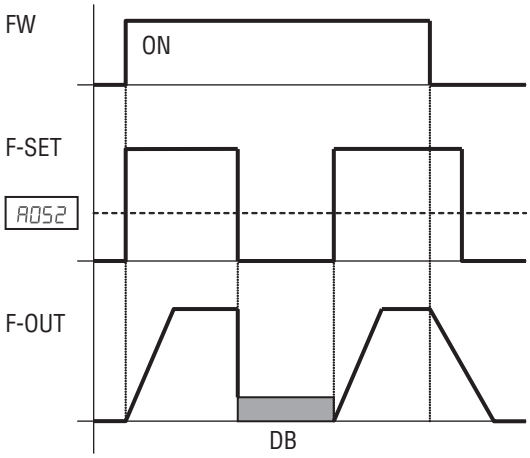


Quando A051 viene impostato su 01 (abilitato durante l'arresto) e il comando RUN viene disattivato (segnale FW/RV), l'inverter inietta una tensione c.c. negli avvolgimenti del motore durante la decelerazione al di sotto della frequenza specificata dall'utente (A052).

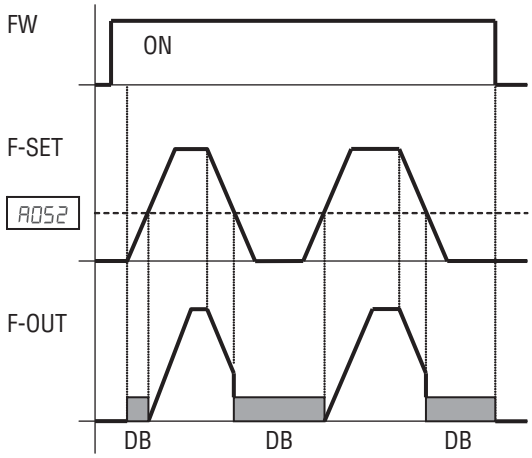
È inoltre possibile impostare sia la potenza (A054) sia la durata (A055) della frenatura. È possibile anche specificare un tempo di attesa prima della frenatura c.c. (A053) durante il quale il motore gira liberamente.

Frenatura c.c. – Rilevamento della frequenza: è possibile impostare che la frenatura c.c. funzioni solo durante la modalità RUN impostando A051 su 02 (rilevamento della frequenza). In questo caso, la frenatura c.c. funziona quando la frequenza di uscita scende al di sotto di quella specificata dall'utente in A052 mentre il comando RUN è ancora attivo. Fare riferimento ai diagrammi in basso.

La frenatura esterna DB e la frenatura interna c.c. non sono valide durante la modalità di rilevamento della frequenza.



Esempio 1: Modifica a gradino in F-SET



Esempio 2: Modifica analogica in F-SET

L'esempio 1 in alto a sinistra mostra le prestazioni con A051 = 02 con un riferimento di frequenza che varia a gradini. In questo caso, quando il riferimento arriva a 0, l'inverter attiva immediatamente al frenatura c.c., poichè il set point scende al di sotto del valore specificato in A052. La frenatura c.c. continua fino a quando il set point non supera A052. Non verrà effettuata alcuna frenatura c.c. alla successiva transizione verso il basso dal momento che l'ingresso FW è disattivato.

L'esempio 2 in alto a destra mostra un riferimento di frequenza che cambia in modo graduale, ad esempio tramite un ingresso analogico. In questo caso, si verifica un periodo di frenatura c.c. all'avvio, poiché il set point della frequenza è inferiore al valore specificato in A052.

⚠ **Attenzione** Non specificare un periodo di frenatura lungo o non utilizzare una frequenza portante elevata che possa determinare un surriscaldamento del motore. Quando viene utilizzata la frenatura c.c., è consigliabile utilizzare un motore con un termistore integrato collegato all'apposito ingresso dell'inverter (vedere *4-5-8 Protezione termica del termistore* a pagina 196). Fare inoltre riferimento alle specifiche del produttore per le raccomandazioni per il duty-cycle durante la frenatura c.c.

Le caratteristiche della frenatura c.c. all'avvio possono anche essere impostate separatamente (A057 e A058).

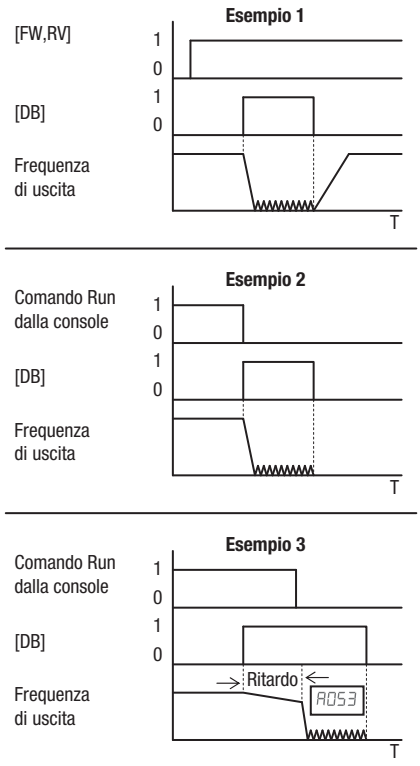
La frequenza portante della frenatura c.c. può anche essere impostata separatamente (A059).

Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
A051	Attivazione frenatura c.c.	Tre opzioni, selezionare codici: 00... Disabilitata 01... Abilitata durante l'arresto 02... Rilevamento frequenza	×	00	–
A052	Frequenza di frenatura c.c.	La frequenza con cui inizia la frenatura c.c., l'intervallo è compreso tra la frequenza di avvio (b082) e 60Hz	×	0,5	Hz
A053	Tempo di attesa frenatura c.c.	Il ritardo dalla fine della decelerazione controllata all'inizio della frenatura c.c. (il motore gira liberamente fino a quando non inizia la frenatura c.c.), l'intervallo è 0,0... 5,0 s.	×	0,0	S
A054	Intensità di frenatura c.c. per la decelerazione	Livello dell'intensità di frenatura c.c., impostabile 0... 100%	×	50	%
A055	Tempo di frenatura c.c. per la decelerazione	Consente di impostare la durata per la frenatura c.c., l'intervallo è 0,0... 60,0 s	×	0,5	S
A056	Frenatura c.c./rilevamento limite o margine per l'ingresso [DB]	Due opzioni, selezionare codici: 00... Rilevamento margine 01... Rilevamento livello	×	01	–
A057	Intensità di frenatura c.c. all'avvio	Livello dell'intensità di frenatura c.c. all'avvio, impostabile 0… 100%	×	0	%
A058	Tempo di frenatura c.c. all'avvio	Consente di impostare la durata per la frenatura c.c., l'intervallo è 0,0... 60,0 s	×	0,0	S
A059	Frequenza portante durante la frenatura c.c.	Frequenza portante della frenatura c.c., l'intervallo è 2,0... 15,0 kHz.	×	5,0	s

È altresì possibile attivare l'iniezione c.c. con un ingresso digitale quando il terminale [DB] è attivo. Per farlo, impostare i seguenti parametri:

- A053: impostazione del tempo di ritardo della frenatura ad iniezione c.c. L'intervallo è 0,1... 5,0 s.
- A054: impostazione dell'intensità di frenatura c.c. L'intervallo è 0... 100%.

Gli esempi riportati a destra mostrano come funziona la frenatura c.c. in diverse situazioni.



1. Esempio 1 – Terminale [FW] o [RV] attivato. Quando [DB] è attivo, la frenatura c.c. viene applicata. Quando [DB] viene nuovamente disattivato, la frequenza di uscita passa al livello precedente.
2. Esempio 2 – Il comando Run viene inviato dal tastierino della console. Quando il terminale [DB] è attivo, la frenatura c.c. viene applicata. Quando il terminale [DB] viene nuovamente disattivato, l'uscita dell'inverter si disattiva.
3. Esempio 3 – Il comando Run viene inviato dal tastierino della console. Quando il terminale [DB] è attivo, la frenatura c.c. viene applicata una volta trascorso il tempo di ritardo impostato in A053. Il motore è in free-running (inerzia). Quando il terminale [DB] viene nuovamente disattivato, l'uscita dell'inverter si disattiva.

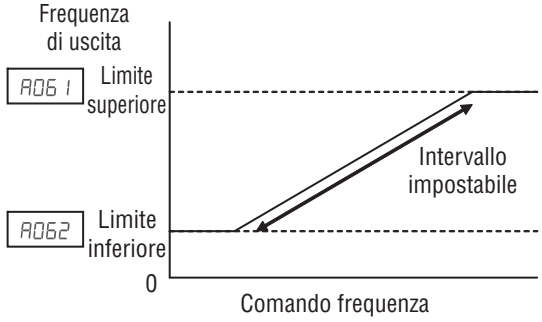
Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
07	DB	Frenatura esterna c.c.	ON	Applica una frenatura ad iniezione c.c. durante la decelerazione.
			OFF	Non applica una frenatura ad iniezione c.c. durante la decelerazione.
Valido per gli ingressi:			C001~C007	
Impostazioni necessarie:			A053, A054	

Note:

- Non utilizzare l'ingresso [DB] in modo continuo o per un lungo periodo quando l'impostazione dell'intensità di frenatura c.c. A054 è alta (dipende dall'applicazione del motore).
- Non utilizzare la funzione [DB] in modo continuo o per un duty-cicle alto come freno di stazionamento. L'ingresso [DB] viene utilizzato per migliorare le condizioni dell'arresto. Utilizzare un freno meccanico per mantenere una posizione di arresto.

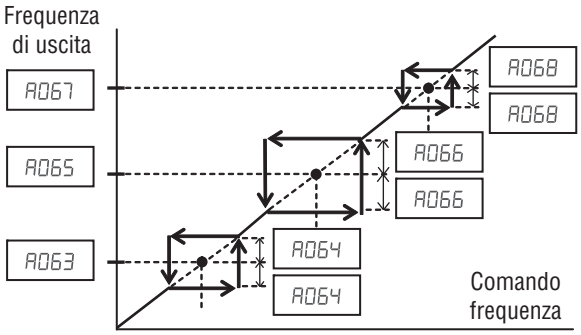
3-5-6 Funzioni relative alla frequenza

Limiti di frequenza: sulla frequenza di uscita dell'inverter è possibile impostare dei limiti superiori o inferiori. Tali limiti vengono applicati indipendentemente dalla sorgente del riferimento della velocità. È possibile configurare il limite della frequenza inferiore a un valore maggiore di zero, come mostrato nel diagramma. Il limite superiore non deve superare il rating del motore o la capacità della macchina. L'impostazione della frequenza massima (A004/A204) ha la precedenza sul limite superiore della frequenza (A061/A261).



Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
A061	Limite superiore di frequenza	Consente di impostare un limite sulla frequenza di uscita inferiore alla frequenza massima (A004/A204). L'intervallo è compreso tra il limite inferiore di frequenza (A062/A262) e la frequenza massima (A004/A204). L'impostazione 0,0 non è abilitata >L'impostazione 0,0 è abilitata	×	0,00	Hz
A261	Limite superiore di frequenza, secondo motore				
A062	Limite inferiore di frequenza	Consente di impostare un limite sulla frequenza di uscita maggiore di zero. L'intervallo è compreso tra la frequenza di avvio (b082) al limite superiore di frequenza (A061/A261) L'impostazione 0,0 non è abilitata >L'impostazione 0,0 è abilitata	×	0,00	Hz
A262	Limite inferiore di frequenza, secondo motore				

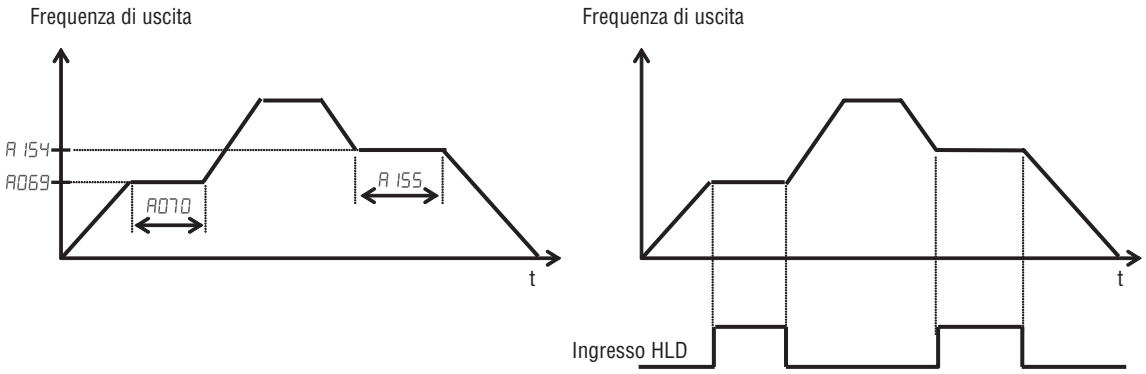
Frequenze di jump: alcuni motori o macchine mostrano risonanze a particolari velocità che possono essere dannose in caso di funzionamento prolungato del motore a tali velocità. Come mostrato nel diagramma, l'inverter presenta tre *frequenze di jump*. L'isteresi attorno alle frequenze di jump determina che l'uscita dell'inverter ignori i valori di frequenza sensibili.



Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
A063 A065 A067	Frequenza di jump (centro) 1... 3	È possibile definire fino a 3 frequenze di uscita di jump affinché l'uscita eviti le risonanze del motore (frequenza centrale) L'intervallo è 0,0... 400,0 Hz*1	×	0,0 0,0 0,0	Hz
A064 A066 A068	Semiampiezza della frequenza di jump (isteresi) 1 … 3	Consente di definire la distanza dalla frequenza centrale in cui si è verificato il jump L'intervallo è 0,0... 10,0 Hz	×	0,5 0,5 0,5	Hz

*1 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

Interruzione accelerazione/Interruzione decelerazione: l'impostazione della frequenza di interruzione dell'accelerazione e di interruzione della decelerazione permette di mettere in attesa l'inverter all'avvio del motore o in fase di decelerazione, fino a quando lo scorrimento del motore non diminuisce quando il carico del motore determina un ampio momento di inerzia. Utilizzare questa funzione se si verifica una sovracorrente all'avvio del motore o in fase di decelerazione. Questa funzione è attiva per qualsiasi tipo di decelerazione o accelerazione, indipendentemente dalla selezione della curva (A097 e A098). Al posto delle impostazioni A069, A070, A154 e A155, l'accelerazione e la decelerazione possono essere mantenute tramite un ingresso multifunzione configurato come "83:HLD".



Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
A069	Frequenza per mantenere l'accelerazione	Consente di impostare la frequenza per mantenere l'accelerazione, l'intervallo è 0,0... 400,0 Hz*1	×	0,00	Hz
A070	Tempo di mantenimento dell'accelerazione	Consente di impostare la durata del mantenimento dell'accelerazione, l'intervallo è 0,0... 60,0 s	×	0,0	S
A154	Frequenza di mantenimento della decelerazione	Consente di impostare la frequenza per mantenere la decelerazione, l'intervallo è 0,0... 400,0 Hz*2	×	0,0	Hz
A155	Tempo di mantenimento della decelerazione	Consente di impostare la durata del mantenimento della decelerazione, l'intervallo è 0,0... 60,0 s	×	0,0	s

*1 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")
*2 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

3-5-7 Controllo PID

Quando attivato, il loop PID integrato calcola il valore ideale dell'uscita dell'inverter che determina la variabile di processo (PV) del loop di retroazione in modo da avvicinarsi al valore di set point (SP). La frequenza di comando funziona come SP. L'algoritmo del loop PID leggerà l'ingresso analogico per la variabile del processo (specificare se l'ingresso è in corrente o in tensione) e calcolerà l'uscita.

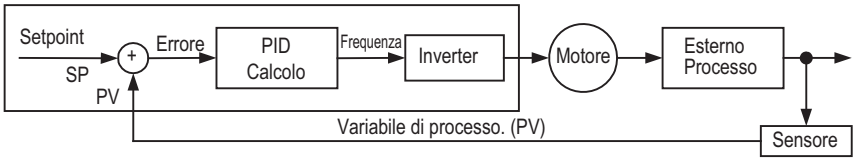
Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
A071	PID Enable	Consente di attivare la funzione PID, tre codici di opzione: 00... PID Disable 01... PID Enable 02... PID Enable con uscita inversa	×	00	–
A072	Guadagno proporzionale PID	Il guadagno proporzionale ha un intervallo 0,00... 25,00	✓	1,0	–
A073	Costante tempo integrale PID	La costante tempo integrale ha un intervallo 0,0... 3.600 s	✓	1,0	Sec
A074	Costante tempo derivativo PID	La costante tempo derivativo ha un intervallo 0,0... 100 s	✓	0,00	Sec
A075	Conversione di scala di PV	Fattore di scala (moltiplicatore) della variabile di processo (PV), l'intervallo è 0,01...99,99	×	1,00	–
A076	Sorgente di PV	Consente di selezionare la sorgente della variabile di processo (PV), codici opzione: 00 terminale [OI] (corrente in entrata) 01... Terminale [O] (tensione in entrata) 02 ...Rete ModBus 03... Ingresso a treno di impulsi 10 uscita della funzione di calcolo	×	00	–
A077	Azione PID inversa	Due codici di opzione: 00 Ingresso PID = SP-PV 01 Ingresso PID = -(SP-PV)	×	00	–
A078	Limitazione uscita PID	Consente di impostare il limite dell'uscita PID come percentuale del fondo scala, l'intervallo è 0,0... 100,0%	×	0,0	–
A079	Selezione del controllo PID	Consente di selezionare la sorgente del guadagno del controllo PID, codici opzione: 00... Disabilitato 01... Terminale [O] (tensione in entrata) 02... Terminale [OI] (corrente in entrata)	×	00	–
A156	Soglia di intervento della funzione PID sleep	Consente di impostare la soglia per l'azione, l'intervallo è 0,0... 400,0 Hz[*1]	×	0,00	Hz
A157	Ritardo di intervento della funzione PID sleep	Consente di impostare il ritardo di intervento, l'intervallo è 0,0... 25,5 s	×	0,0	sec

[*1] Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

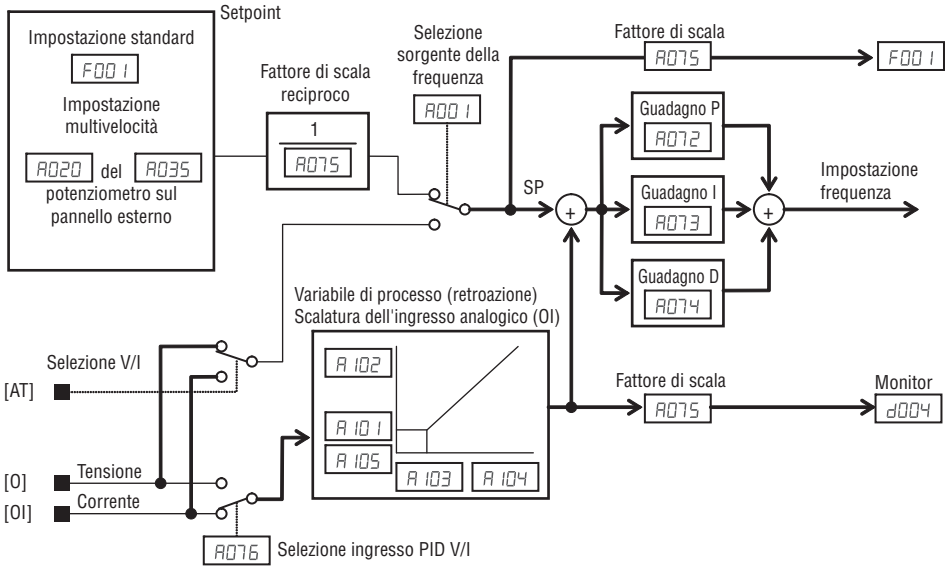
Nota L'impostazione A073 per l'integratore è la costante di tempo dell'integratore Ti, non il guadagno. Il guadagno dell'integratore Ki è pari a 1/Ti. Quando viene impostato A073 = 0, l'integratore è disabilitato.

Durante il funzionamento standard, l'inverter utilizza una sorgente di riferimento selezionata dal parametro A001 per la frequenza di uscita, che può essere un valore fisso (F001), un valore variabile impostato dal potenziometro del pannello frontale o un valore dall'ingresso analogico (tensione o corrente). Per attivare il funzionamento PID, impostare A071 = 01. Questo permette all'inverter di *calcolare* la frequenza di riferimento o il setpoint.

Una frequenza di riferimento calcolata può determinare diversi vantaggi. Permette all'inverter di regolare la velocità del motore per ottimizzare alcuni processi di interesse, determinando inoltre un risparmio energetico. Fare riferimento alla figura seguente. Il motore agisce sul processo esterno. Per controllare tale processo esterno, l'inverter deve monitorare la variabile del processo. È necessario collegare un sensore al terminale [O] (tensione) o al terminale [OI] (corrente) dell'ingresso analogico.



Quando abilitato, il loop PID calcola la frequenza di uscita ideale per minimizzare l'errore del loop. Questo significa che non è più possibile richiedere all'inverter di funzionare a una frequenza particolare, ma occorre specificare il valore ideale per la variabile del processo. Questo valore ideale viene chiamato *setpoint* e viene indicato nelle unità di misura della variabile del processo esterno. Per l'applicazione di una pompa tale valore può essere galloni/minuti, mentre per un'unità HVAC può essere la velocità dell'aria o la temperatura. Il parametro A075 rappresenta il fattore di scala che lega le unità della variabile del processo esterno alla frequenza del motore. La figura in basso presenta un diagramma dettagliato della funzione.



La funzione di disattivazione del PID sospende temporaneamente l'esecuzione del loop PID tramite un terminale di ingresso multifunzione. Sovrascrive il parametro A071 (PID Enable) per interrompere l'esecuzione del PID e tornare alla normale caratteristica di uscita della frequenza del motore. L'utilizzo della funzione di disattivazione del PID sui terminali di ingresso multifunzione è opzionale: Chiaramente, qualsiasi utilizzo del controllo del loop PID richiede l'impostazione della funzione PID Enable A071 = 01.

La funzione PID Clear forza la somma dell'integratore del loop del PID = 0. Pertanto, quando viene attivato un ingresso multifunzione come [PIDC], la somma dell'integratore viene riportata a zero. Questo è utile quando si passa dal controllo manuale al controllo loop PID e il motore viene arrestato.

⚠ Attenzione Prestare attenzione a non attivare PID Clear e a reimpostare la somma degli integratori quando l'inverter è in modalità Run (l'uscita al motore è attiva). In caso contrario, il motore potrebbe decelerare rapidamente e causare un errore.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
23	PID	PID Disable	ON	Disabilita l'esecuzione del loop PID
			OFF	Consente l'esecuzione del loop PID
24	PIDC	PID Clear	ON	Riporta il valore dell'integratore a zero
			OFF	Nessuna modifica nell'esecuzione del loop PID
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		A071		
Note: • L'utilizzo dei terminali [PID] e [PIDC] è opzionale. Utilizzare A071=01 se si desidera mantenere attivo il controllo loop PID.				

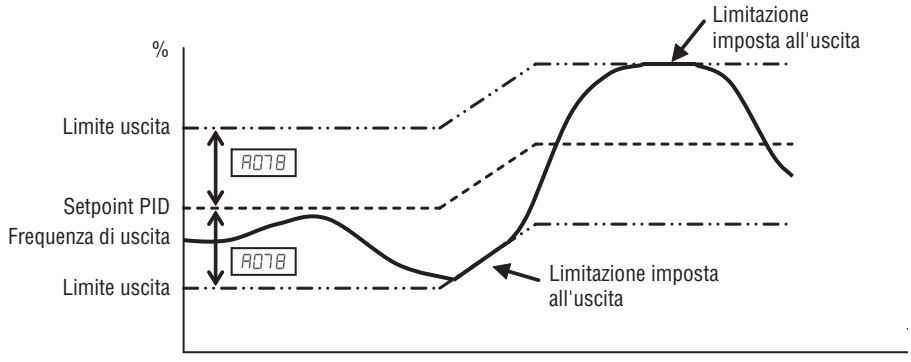
3-5-8 Configurazione loop PID

L'algoritmo del loop PID dell'inverter è configurabile per diverse applicazioni.

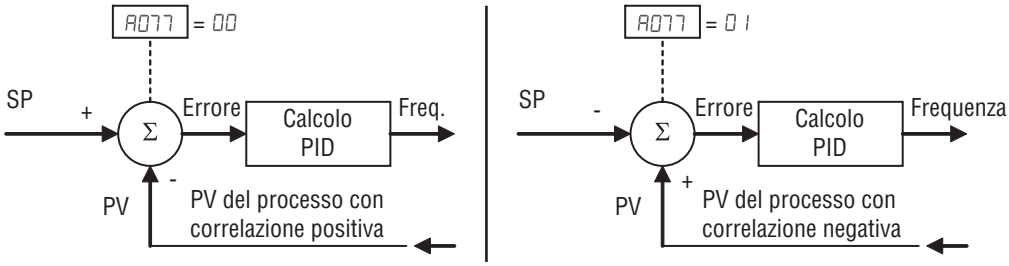
Limite uscita PID: il controller loop PID ha una funzione integrata di limitazione dell'uscita. Questa funzione consente di monitorare la differenza tra il setpoint PID e l'uscita del loop (frequenza di uscita dell'inverter), misurata come percentuale del fondo scala di ogni valore. Il limite è specificato dal parametro A078.

- Se la differenza |(setpoint – uscita loop)| è inferiore o uguale al valore del limite A078, il controller del loop funziona nel suo normale intervallo lineare.
- Se la differenza |(setpoint – uscita loop)| è maggiore al valore del limite A078, il controller del loop modifica la frequenza di uscita in modo che la differenza non superi il limite.

Il diagramma in basso mostra le modifiche del setpoint PID e il comportamento della frequenza di uscita quando è presente un valore limite in A078.

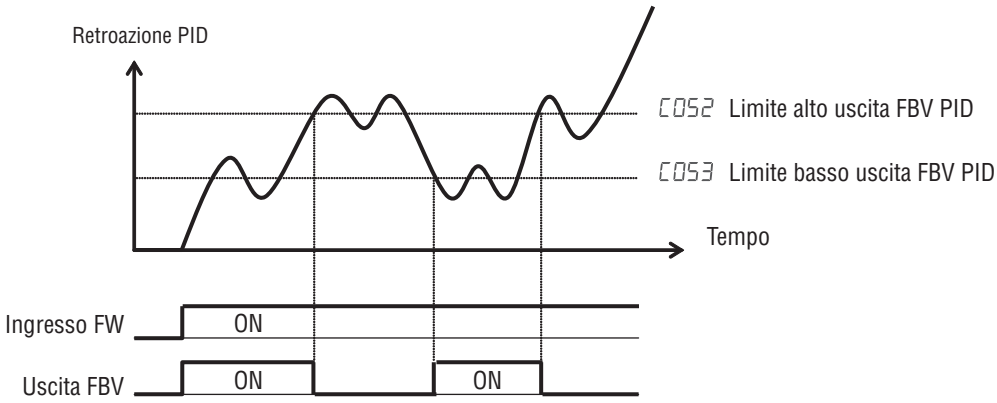


Inversione della deviazione (errore): nei loop di riscaldamento o di ventilazione, un aumento dell'energia nel processo determina un *aumento* della PV. In questo caso, Errore loop = (SP – PV). Nei loop di raffreddamento, un aumento dell'energia nel processo determina una *diminuzione* della PV. In questo caso, Errore loop = –(SP – PV). Utilizzare A077 per configurare il termine dell'errore.



Deviazione dell'uscita PID: se la deviazione PID "ε" supera il valore in C044, il segnale di uscita configurato come 04 (OD) viene attivato.

Uscita confronto feedback PID: se la retroazione PID è inferiore al limite basso della retroazione C053 e l'inverter è in modalità RUN, l'uscita si attiva e rimane in questo stato fino a quando la retroazione non supera il limite alto PID C052 o fino a quando l'inverter non passa in modalità Stop.



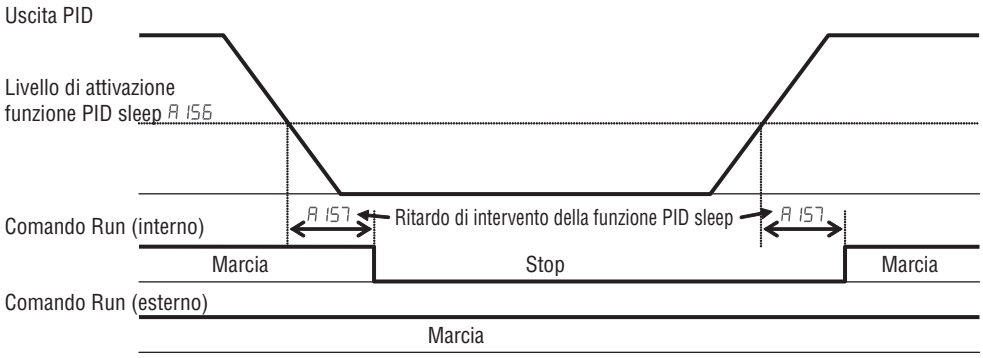
Scalatura PID: quando viene impostato il parametro di scala del PID (A075), le seguenti variabili vengono scalate.

(monitorato) = (variabile) × (A075)

d004	F001	A011	A012	A020	A220	A021	A022
A023	A024	A025	A026	A027	A028	A029	A030
A031	A032	A033	A034	A035	A101	A102	A145

3-5-9 Funzione PID sleep

L'inverter spegne l'uscita quando l'uscita PID è inferiore al valore specificato (A 156) se il PID è abilitato oppure quando la frequenza di comando è inferiore al valore specificato nel caso in cui il PID sia disattivato. Se l'uscita PID o la frequenza di comando supera il valore specificato (A 156) per un determinato periodo (A 157), l'inverter riavvia automaticamente il funzionamento. Questa è la funzione PID sleep.



- La funzione PID sleep è sempre attiva, anche quando la funzione PID è disattivata.

3-5-10 Funzione di regolazione automatica della tensione (AVR)

La funzione di regolazione automatica della tensione (AVR) mantiene la forma d'onda dell'uscita dell'inverter a un'ampiezza relativamente costante durante le fluttuazioni dell'ingresso dell'alimentazione. Ciò è utile se l'installazione è soggetta a fluttuazioni nella tensione di ingresso. Tuttavia, l'inverter non può incrementare l'uscita del motore a una tensione superiore alla tensione dell'ingresso di alimentazione. In caso di attivazione di questa funzione, assicurasi di selezionare le impostazioni della classe di tensione corrette per il proprio motore.

Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
A08 1	Selezione funzione AVR	Regolazione automatica della tensione di uscita, selezionare tra tre tipi di funzioni AVR, tre codici di opzione: 00... AVR abilitato 01... AVR disabilitato 02... AVR abilitato tranne durante la decelerazione	×	02	–
A28 1	Selezione funzione AVR, secondo motore		×	02	–
A082	Selezione della tensione AVR	Impostazioni inverter classe 200 V: 200/215/220/230/240	×	230/460	V
A282	Selezione tensione AVR, secondo motore	Impostazioni inverter classe 400 V: 380/400/415/440/460/480	×	230/460	V
A083	Costante di tempo del filtro AVR	Definire la costante di tempo del filtro AVR, l'intervallo è 0... 10 s	×	0,30	s
A084	Guadagno AVR in decelerazione	Regolazione del guadagno della performance della frenatura, l'intervallo è 50... 200%	×	100	%

Nota Il motore si comporta come un generatore durante la decelerazione e l'energia viene rigenerata verso il drive. Di conseguenza, la tensione c.c. nell'inverter aumenta e determina un allarme per sovratensione quando viene superato il livello OV. Se la tensione è impostata su un valore alto, il tempo di decelerazione può essere impostato su un valore più basso grazie al consumo di energia dovuto all'aumento di perdite nell'inverter. Per impostare un tempo di decelerazione più breve senza un allarme per sovratensione, provare a disattivare AVR durante la decelerazione oppure regolare il valore della costante di tempo del filtro AVR e il guadagno della decelerazione AVR.

3-5-11 Modalità di risparmio energetico/Accelerazione/decelerazione opzionale

Modalità di risparmio energetico: questa funzione consente all'inverter di erogare la potenza minima necessaria per mantenere la velocità a una data frequenza. Ciò funziona in modo ottimale quando si utilizzano carichi con coppia variabile, quali ventole e pompe. Il parametro A085 = 01 consente di abilitare questa funzione e A086 di controllarne il grado dell'effetto. Un'impostazione di 0,0 determina una risposta lenta ma una precisione elevata, mentre un'impostazione di 100 determina una risposta rapida con una precisione scarsa.

Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
A085	Modalità di funzionamento a risparmio energetico	Due codici di opzione: 00... Funzionamento normale 01... Funzionamento in modalità di risparmio energetico	×	00	–
A086	Messa a punto della modalità risparmio energetico	L'intervallo è 0,0... 100%	×	50,0	%

Il tempo di accelerazione è controllato in modo che la corrente di uscita sia al di sotto del livello impostato con la funzione di limitazione del sovraccarico, se abilitata (parametri b021, b022 e b023). Se questa funzione non è abilitata, il limite di corrente utilizzato è pari al 150% della corrente di uscita nominale dell'inverter.

Il tempo di decelerazione è controllato in modo che la corrente di uscita venga mantenuta al di sotto del 150% della corrente nominale dell'inverter e che la tensione del bus c.c. rimanga al di sotto del livello di errore OV (400 V o 800 V).

Nota Se il carico supera il valore nominale dell'inverter, è possibile aumentare il tempo di accelerazione.

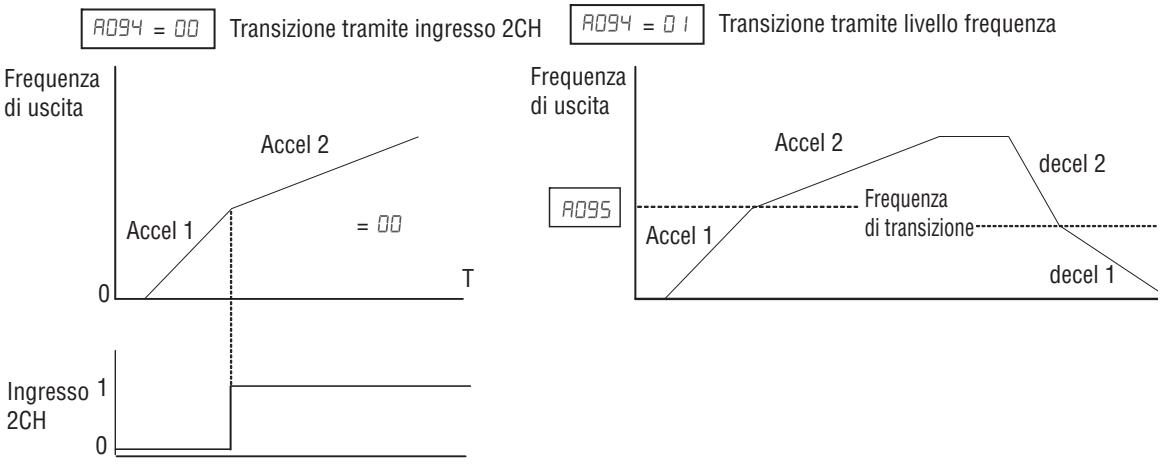
Nota Se si utilizza un motore la cui capacità è di una taglia più piccola del valore nominale dell'inverter, abilitare la funzione di limitazione del sovraccarico (b021) e impostare il livello di limitazione del sovraccarico (b022) su 1,5 volte la corrente nominale (corrente di targa) del motore.

Nota Ricordare che i tempi di accelerazione e decelerazione variano in base alle condizioni effettive del carico durante ciascun singolo funzionamento dell'inverter.

Nota Se un ingresso analogico è la sorgente della frequenza di comando, assicurarsi di impostare il filtro analogico A016=31 (500 ms). In caso contrario, è possibile che la funzione di risparmio energetico non funzioni correttamente.

3-5-12 Funzioni di seconda accelerazione e decelerazione

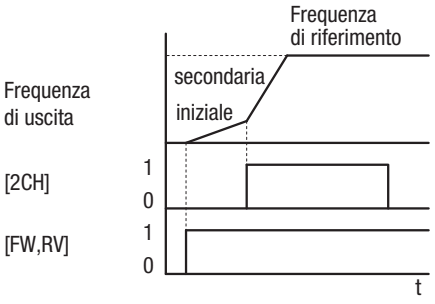
L'inverter MX2 presenta delle rampe di accelerazione e decelerazione a due fasi. Ciò garantisce flessibilità nella forma del profilo. È possibile specificare il punto di transizione della frequenza, punto in cui i valori di accelerazione (F002) o di decelerazione (F003) passano da standard a valori di seconda accelerazione (A092) o decelerazione (A093). Oppure è possibile utilizzare l'ingresso multifunzione [2CH] per attivare questa transizione. Queste opzioni sono disponibili anche per le impostazioni del secondo motore. Selezionare un metodo di transizione tramite A094, come illustrato in basso. Fare attenzione a non confondere le *impostazioni della seconda accelerazione/decelerazione* con le impostazioni per il *secondo motore*.



Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
A092	Tempo di accelerazione (2)	Secondo segmento di accelerazione, l'intervallo è 0,01...3.600 s	✓	10,00	s
A292	Tempo di accelerazione (2), secondo motore		✓	10,00	s
A093	Tempo di decelerazione (2)	Secondo segmento di decelerazione, l'intervallo è 0,01... 3.600 s	✓	10,00	s
A293	Tempo di decelerazione (2), secondo motore		✓	10,00	s
A094	Selezionare il metodo di passaggio al profilo Acc2/Dec2	Sono disponibili tre opzioni per passare dalla prima alla seconda accel/decel: 00... Ingresso 2CH dal terminale 01... Frequenza di transizione 02... Avanti e indietro	×	00	–
A294	Selezionare il metodo di passaggio al profilo Acc2/Dec2, per il secondo motore		×	00	–
A095	Frequenza di transizione da Acc1 a Acc2	Frequenza di uscita alla quale Acc1 passa ad Acc2, l'intervallo è 0,0... 400,0 Hz*1	×	0,0	Hz
A295	Frequenza di transizione da Acc1 a Acc2, per il secondo motore		×	0,0	Hz
A096	Frequenza di transizione da Dec1 a Dec2	Frequenza di uscita alla quale Dec1 passa ad Dec2, l'intervallo è 0,0... 400,0 Hz*2	×	0,0	Hz
A296	Frequenza di transizione da Dec1 a Dec2, per il secondo motore		×	0,0	Hz

*1 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")
*2 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

Nota Per A095 e A096 (e per le impostazioni del secondo motore), se viene impostato un tempo di Acc1 o Dec1 troppo breve (inferiore a 1,0 s), l'inverter può non essere in grado di modificare i valori di Acc2 o Dec2 prima di raggiungere la frequenza di riferimento. In questo caso, l'inverter diminuisce il tempo di intervento di Acc1 o Dec1 per raggiungere la seconda rampa alla frequenza di riferimento.



Il passaggio tra le accelerazioni e decelerazioni può anche avvenire utilizzando il terminale [2CH]; se questo ingresso è attivo, l'inverter modifica la velocità di accelerazione e decelerazione dalle impostazioni iniziali (F002 e F003) per utilizzare il secondo gruppo di valori di accelerazione/decelerazione. Se il terminale è disattivato, l'inverter torna al tempo di accelerazione e decelerazione originale (tempo di accelerazione 1 F002 e tempo di decelerazione 1 F003). Utilizzare A092 (tempo di accelerazione 2) e A093 (tempo di decelerazione 2) per impostare i tempi di accelerazione e decelerazione della seconda fase.

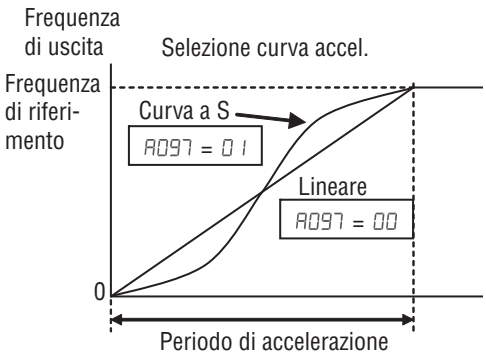
Nel grafico riportato sopra, [2CH] diventa attivo durante l'accelerazione iniziale. In questo modo l'inverter passerà dall'utilizzo dell'accelerazione 1 (F002) all'accelerazione 2 (A092).

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
09	2CH	Accelerazione e decelerazione a 2 fasi	ON	La frequenza di uscita è calcolata secondo i valori dell'accelerazione e della decelerazione a 2 fasi
			OFF	La frequenza di uscita è calcolata secondo i valori dell'accelerazione 1 e della decelerazione 1 iniziali
Valido per gli ingressi:			C001~C007	
Impostazioni necessarie:			A092, A093, A094=00	

Note:

- La funzione A094 consente di selezionare il metodo di attivazione dell'accelerazione della seconda fase. Deve essere impostata su 00 per selezionare il metodo di funzionamento del terminale di ingresso in modo da consentire l'assegnazione del terminale [2CH].

3-5-13 Accel/Decel



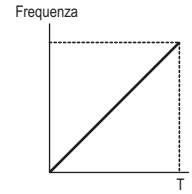
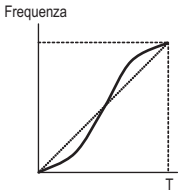
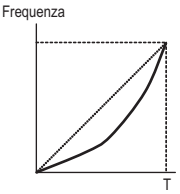
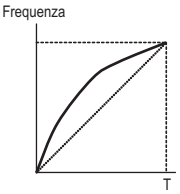
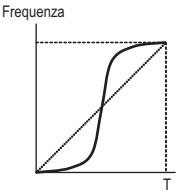
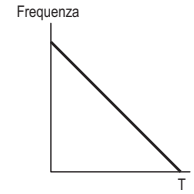
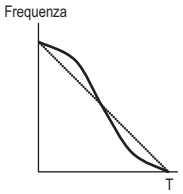
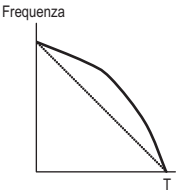
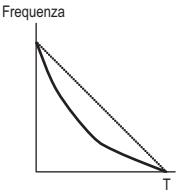
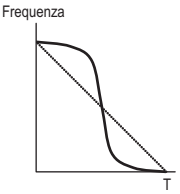
L'accelerazione e la decelerazione standard sono lineari. La CPU dell'inverter può inoltre calcolare una curva di accelerazione o decelerazione a S come mostrato. Questo profilo è utile per migliorare le caratteristiche del carico in particolari applicazioni.

Le impostazioni della curva di accelerazione e di decelerazione possono essere selezionate in modo indipendente. Per abilitare la curva a S, utilizzare le funzioni A097 (accelerazione) e A098 (decelerazione).

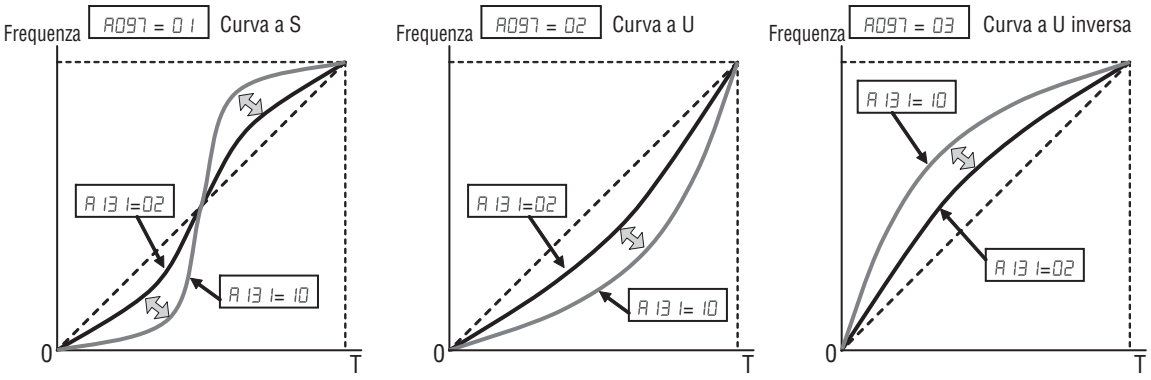
Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
A097	Selezione curva di accelerazione	Impostare la curva caratteristica di Acc1 e Acc2, cinque opzioni: 00... Lineare 01... Curva a S 02... Curva a U 03... Curva a U inversa 04... Curva EL-S	×	01	–
A098	Selezione curva di decelerazione	Impostare la curva caratteristica di Dec1 e Dec2, le opzioni sono uguali alle precedenti (A097)	×	01	–
A131	Parametro curva di accelerazione	L'intervallo è 01... 10	×	02	–
A132	Parametro curva di decelerazione	L'intervallo è 01... 10	×	02	–
A150	Curvatura della curva EL-S all'inizio dell'accelerazione	L'intervallo è 0... 50%	×	10	%
A151	Curvatura della curva EL-S alla fine dell'accelerazione	L'intervallo è 0... 50%	×	10	%
A152	Curvatura della curva EL-S all'inizio della decelerazione	L'intervallo è 0... 50%	×	10	%
A153	Curvatura della curva EL-S alla fine della decelerazione	L'intervallo è 0... 50%	×	10	%

Vedere alla pagina successiva per i dettagli.

Riepilogo delle curve di accelerazione/decelerazione impostabili

Impostazione	00	01	02	03	04
Curva	Lineare	Curva a S	Curva a U	Curva a U inversa	Curva EL-S
A097 (Andamento dell'accelerazione)					
A098 (Andamento della decelerazione)					
Note	Andamento standard.	Efficace, ad esempio, per evitare il collasso di carichi trasportati da macchine elevatrici o nastri trasportatori.	Efficace, ad esempio, per il controllo della tensione delle macchine per avvolgimento, per evitare il taglio dell'oggetto.		Efficace per le applicazioni di sollevamento, in quanto l'avvio e l'arresto sono più morbidi.

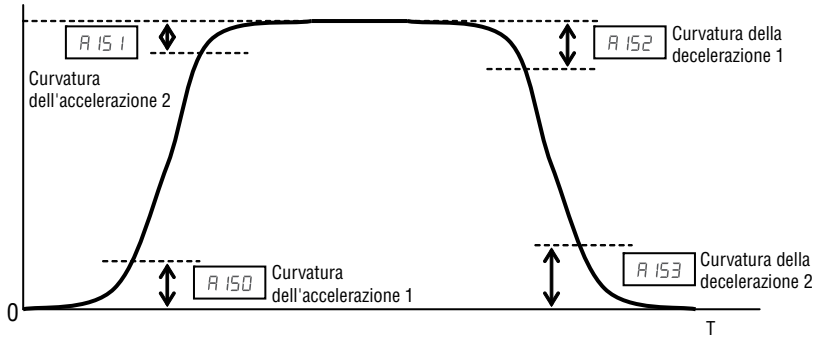
A131 Parametro curva di decelerazione (rigonfiamento)



Un valore elevato di A131 determina un grande rigonfiamento. Ciò vale anche per A132.

A150~A153 Curvatura della curva EL-S

Quando si utilizza una curva EL-S, è possibile impostare singolarmente le curvature per l'accelerazione e la decelerazione. Se tutte le curvature sono impostate sul 50%, l'andamento della curva EL-S sarà equivalente a quello della curva a S.



Per utilizzare la curva EL-S, assicurarsi di selezionare la multivelocità come sorgente della frequenza, per evitare una variazione della frequenza durante l'accelerazione e la decelerazione.

3-5-14 Impostazioni aggiuntive per gli ingressi analogici

Impostazioni intervallo dei valori ammissibili per gli ingressi: i parametri nella tabella che segue consentono di regolare l'ingresso analogico di corrente. Quando si utilizzano gli ingressi per comandare la frequenza di uscita dell'inverter, questi parametri consentono di regolare il massimo e il minimo valore ammissibile della corrente e l'intervallo della frequenza di uscita. Gli schemi delle caratteristiche correlati sono disponibili nella sezione *3-5-2 Impostazioni dell'ingresso analogico* a pagina 74.

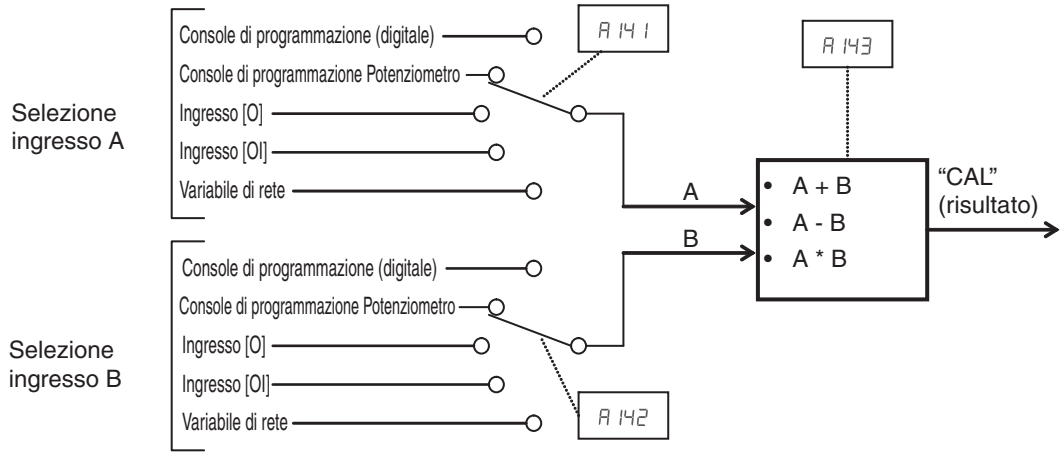
L'impostazione del campionamento analogico è specificato in A016.

Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
A101	Frequenza di avvio dell'intervallo attivo dell'ingresso [OI]	La frequenza di uscita corrispondente al punto iniziale dell'intervallo di ingresso analogico, l'intervallo è 0,0... 400,0 Hz*1	×	0,00	Hz
A102	Frequenza finale dell'intervallo attivo dell'ingresso [OI]	La frequenza di uscita corrispondente al punto finale dell'intervallo di ingresso analogico in corrente, l'intervallo è 0,0... 400,0 Hz*2	×	0,0	Hz
A103	Corrente di avvio dell'intervallo attivo dell'ingresso [OI]	Il punto di avvio (offset) dell'intervallo di ingresso in corrente, l'intervallo è 0... 100%	×	20	%
A104	Corrente finale dell'intervallo attivo dell'ingresso [OI]	Il punto finale (offset) dell'intervallo di ingresso in corrente, l'intervallo è 0... 100%	×	100	%
A105	Selezione della frequenza iniziale d'ingresso [OI]	Due opzioni, selezionare codici: 00... Utilizza il valore di offset impostato in A101) 01... Utilizza il valore 0 Hz	×	00	–

*1 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")
*2 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

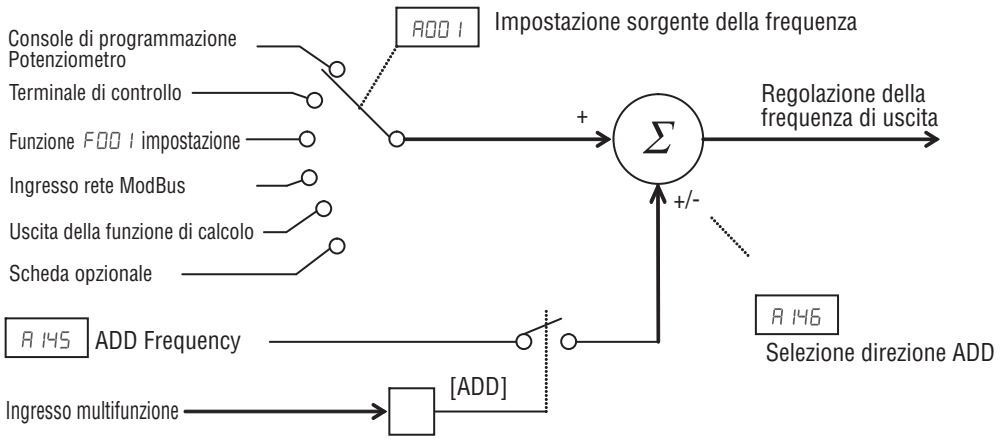
Per informazioni sull'ingresso analogico in tensione, fare riferimento ai parametri da A011 ad A015.

Funzione di calcolo dell'ingresso analogico: l'inverter può combinare matematicamente i valori dei due ingressi analogici in un solo valore. La funzione di calcolo può sommare, sottrarre o moltiplicare i due ingressi selezionati. Ciò offre la flessibilità necessaria per le diverse applicazioni. È possibile utilizzare il risultato per la regolazione della frequenza di uscita (utilizzare A001 = 10) o per l'ingresso della variabile di processo (PV) del PID (utilizzare A075 = 03).



Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
A141	Selezione dell'ingresso A per la funzione di calcolo	Sette opzioni: 00… Console di programmazione 01... VR 02... Ingresso terminale [O] 03... Ingresso terminale [OI] 04... RS485 05... Scheda opzionale 07... Ingresso a treno di impulsi	×	02	–
A142	Selezione dell'ingresso B per la funzione di calcolo	Sette opzioni: 00… Console di programmazione 01... VR 02... Ingresso terminale [O] 03... Ingresso terminale [OI] 04... RS485 05... Scheda opzionale 07... Ingresso a treno di impulsi	×	03	–
A143	Operazione svolta	Consente di calcolare un valore in base alla sorgente dell'ingresso A (selezioni A141) e dell'ingresso B (selezioni A142). Tre opzioni: 00... Somma (ingresso A + ingresso B) 01... Sottrazione (Ingresso A – Ingresso B) 02... Moltiplicazione (Ingresso A * Ingresso B)	×	00	–

ADD Frequency: l'inverter può aggiungere o sottrarre un valore di offset dalla frequenza di uscita specificato tramite il parametro ADD1 (funziona con le cinque sorgenti possibili degli ingressi). ADD Frequency è un valore memorizzabile nel parametro A145. ADD Frequency viene sommata o sottratta dalla frequenza di uscita solo se il terminale [ADD] è attivo. La funzione A146 consente di selezionare l'operazione da eseguire (somma o sottrazione). Configurando un ingresso multifunzione come terminale [ADD], l'applicazione può applicare selettivamente il valore fisso in A145 per eseguire l'offset (positivo o negativo) della frequenza di uscita dell'inverter in tempo reale.



Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
A145	ADD Frequency	Valore di offset applicato alla frequenza di uscita quando il terminale [ADD] è attivo. L'intervallo è 0,0... 400,0 Hz[*1]	✓	0,00	Hz
A146	Selezione direzione ADD	Due opzioni: 00... Somma (aggiunge il valore A145 alla frequenza di uscita) 01... Sottrazione (sottrae il valore A145 dalla frequenza di uscita)	×	00	–

[*1] Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

Impostazioni dell'intervallo degli ingressi: i parametri nella tabella seguente consentono di regolare le caratteristiche dell'ingresso VR (potenziometro sulla console esterna). Quando si utilizzano gli ingressi per comandare la frequenza di uscita dell'inverter, questi parametri consentono di regolare gli intervalli di inizio e fine del potenziometro e l'intervallo della frequenza di uscita. I diagrammi delle relative caratteristiche si trovano nella sezione dedicata alle impostazioni degli ingressi analogici in questo capitolo.

L'impostazione del campionamento analogico è specificato in A016.

Funzione "A"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
A161	[VR] Frequenza iniziale dell'intervallo attivo dell'ingresso	La frequenza di uscita corrispondente al punto iniziale dell'intervallo di uscita analogico, l'intervallo è 0,0... 400,0 Hz[*1]	×	0,00	Hz
A162	[VR] Frequenza finale dell'intervallo attivo dell'ingresso	La frequenza di uscita corrispondente al punto finale dell'intervallo dell'ingresso in corrente, l'intervallo è 0,0... 400,0 Hz[*2]	×	0,00	Hz
A163	[VR] % di avvio dell'intervallo attivo dell'ingresso	Punto di avvio (offset) per l'intervallo del Potenziometro, l'intervallo è 0... 100%	×	0	%
A164	[VR] % finale dell'intervallo attivo dell'ingresso	Punto di fine (offset) per l'intervallo del Potenziometro, l'intervallo è 0... 100%	×	100	%
A165	[VR] Selezione della frequenza di avvio dell'intervallo attivo dell'ingresso	Due opzioni, selezionare codici: 00 Utilizzare offset (valore A161) 01 Utilizzare 0 Hz	×	01	–

[*1] Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")
[*2] Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

3-6 Gruppo "B": Funzioni di tuning fine

Il gruppo "B" di funzioni e parametri consente di regolare alcuni degli aspetti più fini ma utili del controllo del motore e della configurazione del sistema.

3-6-1 Modalità di riavvio automatico

La modalità di riavvio determina in che modo l'inverter riprenderà il funzionamento dopo che un problema determina un evento di errore. Le cinque opzioni offrono vantaggi per le proprie applicazioni. La corrispondenza della frequenza consente all'inverter di leggere la velocità del motore tramite il flusso magnetico residuo e di riavviare l'uscita alla frequenza corrispondente. L'inverter può tentare un riavvio per un certo numero di volte in base all'evento di errore specifico:

- Errore per sovracorrente, fino a 3 tentativi di riavvio
- Errore per sovratensione, fino a 3 tentativi di riavvio

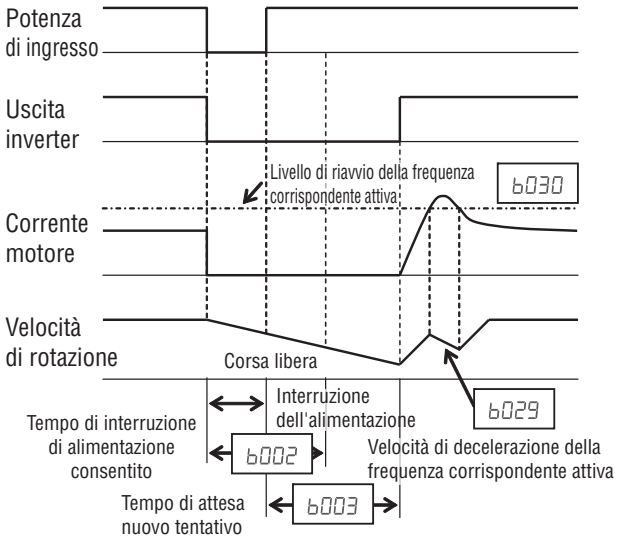
Quando l'inverter raggiunge il numero massimo di riavvii (3), è necessario spegnerlo e riaccenderlo per resettarne il funzionamento.

Gli altri parametri consentono di specificare il livello di sottotensione consentito e il ritardo prima del riavvio. Le impostazioni corrette dipendono dalle condizioni di errore per la propria applicazione, dalla necessità di riavviare il processo in situazioni senza operatore e se il riavvio è sempre impostato.

Se il tempo attuale di interruzione dell'alimentazione è inferiore al valore impostato di b002, l'inverter riprende dalla frequenza impostata in b011.

Questa modalità viene detta "corrispondenza della velocità attiva" e l'inverter esegue l'avvio a una tensione ridotta per evitare un errore per sovracorrente.

Interruzione dell'alimentazione < Tempo di interruzione dell'alimentazione consentito (b022), L'inverter si riavvia



Se la corrente del motore supera il valore impostato di b030 in questo periodo, l'inverter decelera in base al valore impostato di b029 e aiuta a ridurre la corrente del motore.

Se la corrente del motore è inferiore a b030, l'inverter aumenta la velocità del motore fino alla velocità impostata. L'inverter ritenta questo processo fino a quando la velocità del motore non raggiunge la velocità precedentemente impostata.

La limitazione al sovraccarico (b021~b028) non è valida quando la corrispondenza della velocità attiva è attivata.

Se il tempo attuale di interruzione dell'alimentazione è superiore al valore impostato di b002, l'inverter non si riavvia e il motore si arresta per inerzia.

Parametri correlati al riavvio automatico

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b001	Modalità di riavvio in caso di interruzione dell'alimentazione/ errore per sottotensione	Selezionare il metodo di riavvio dell'inverter, cinque codici di opzione: 00... Uscita allarme dopo l'errore, nessun riavvio automatico 01... Riavvio a 0 Hz 02... Ripristino del funzionamento dopo corrispondenza della frequenza 03... Ripresa della frequenza precedente dopo corrispondenza della frequenza, quindi decelerazione fino all'arresto e visualizzazione delle informazioni sull'errore 04... Ripristino del funzionamento dopo corrispondenza della velocità attiva	×	00	–
b002	Tempo di interruzione dell'alimentazione per sottotensione consentito	La quantità di tempo in cui si può verificare una sottotensione senza che scatti un allarme di interruzione dell'alimentazione. L'intervallo è 0,3... 25 s. Se la sottotensione dura di più, l'inverter va in allarme, anche se è selezionata la modalità di riavvio.	×	1,0	S
b003	Tempo di attesa nuovo tentativo prima del riavvio del motore	Ritardo dopo l'eliminazione della condizione di sottotensione prima che l'inverter azioni nuovamente il motore. L'intervallo è 0,3... 100 s	×	1,0	S
b004	Interruzione improvvisa alimentazione/attivazione allarme di errore per sotto tensione	Tre codici di opzione: 00... Disabilitazione 01... Abilitazione 02... Disabilitazione durante l'arresto e decelerazione fino a un arresto	×	00	–
b005	Numero di riavvii per interruzione alimentazione/eventi di interventi per sotto tensione	Due codici di opzione: 00... Riavvia 16 volte 01... Riavvia sempre	×	00	–
b007	Soglia frequenza di riavvio	Il motore viene riavviato da 0 Hz se la frequenza diventa inferiore a quella impostata mentre il motore si arresta per inerzia; l'intervallo è 0... 400 Hz*1	×	0,00	Hz

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
b008	Modalità riavvio per sovratensione/errore per sovracorrente	Selezionare il metodo di riavvio dell'inverter, cinque codici di opzione: 00... Uscita allarme dopo l'errore, nessun riavvio automatico 01... Riavvio a 0 Hz 02... Ripristino del funzionamento dopo corrispondenza della frequenza 03... Ripresa della frequenza precedente dopo corrispondenza della velocità attiva, quindi decelerazione fino all'arresto e visualizzazione delle informazioni sull'errore 04... Ripristino del funzionamento dopo corrispondenza della velocità attiva	×	00	–
b010	Numero di riavvii per sovratensione/errore per sovracorrente	L'intervallo è 1... 3 volte	×	3	volte
b011	Tempo di attesa tentativo per sovratensione/errore per sovracorrente	L'intervallo è 0,3... 100 s	×	1,0	S

*1 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

3-6-2 Riavvio con ricerca velocità attiva

L'obiettivo della ricerca velocità attiva è lo stesso della corrispondenza della velocità normale. La differenza è nel metodo. Selezionare quello più adatto per la propria applicazione.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
B028	Livello corrente di corrispondenza velocità attiva	Consente di impostare il livello corrente di riavvio delle corrispondenza della velocità attiva. L'intervallo è 0,1* la corrente nominale dell'inverter a 2,0* la corrente nominale dell'inverter, risoluzione 0,1	×	Corrente nominale	A
B029	Velocità di decelerazione della frequenza corrispondente attiva	Consente di impostare la velocità di decelerazione al riavvio delle corrispondenza della velocità attiva. L'intervallo è 0,1... 3.000, risoluzione 0,1	×	0,5	S
B030	Avvia frequenza con frequenza corrispondente attiva	Tre codici di opzione: 00... Frequenza allo spegnimento precedente 01... Avvio da Hz max 02... Avvio dalla frequenza impostata	×	00	–

3-6-3 Impostazione dell'allarme di sovraccarico termico elettronico

Il rilevamento di sovraccarico termico protegge l'inverter e il motore dal surriscaldamento prodotto da un carico eccessivo. Per determinare il punto di errore viene utilizzata una curva corrente/tempo inverso.

Utilizzare innanzitutto b013 per selezionare le caratteristiche della coppia che soddisfano il carico. Ciò consente all'inverter di utilizzare le caratteristiche del sovraccarico termico ottimali per la propria applicazione.

La coppia sviluppata in un motore è direttamente proporzionale alla corrente negli avvolgimenti, che è anche correlata al calore generato (e alla temperatura, nel tempo).

Pertanto, è necessario impostare la soglia di sovraccarico termico in termini di corrente (A) per il parametro b012. L'intervallo è 20%... 100% della corrente nominale per ciascun modello di inverter. Se la corrente supera il livello specificato, l'inverter va in allarme e viene registrato un evento nella tabella della cronologia (errore E 05). L'inverter spegne l'uscita del motore quando va in allarme. Sono disponibili delle impostazioni separate per il secondo motore (se applicabile), come mostrato nella tabella che segue.

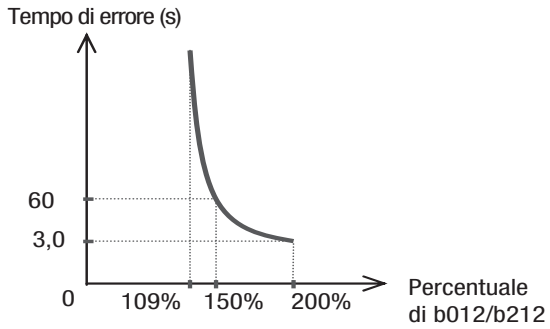
Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b012	Livello di funzione termica elettronica	Impostare un livello 20%... 100% della corrente nominale dell'inverter	×	Corrente nominale per ciascun modello di inverter	A
b212	Livello di impostazione termica elettronica, secondo motore		×		A
b013	Caratteristiche termiche elettroniche	Selezionare dalle tre curve, codici di opzione: 00... Coppia ridotta 01... Coppia costante 02... Impostazione libera	×	01	
b213	Caratteristiche termiche elettroniche, secondo motore		×	01	
b015	Impostazione libera, frequenza termico elettronico 1	L'intervallo è 0... 400 Hz*1	×	0,0	Hz
b016	Impostazione libera, corrente termico elettronico 1	L'impostazione è 0 alla corrente nominale dell'inverter (A)	×	0,00	Amp
b017	Impostazione libera, frequenza termico elettronico 2	L'intervallo è 0... 400 Hz*2	×	0,0	Hz
b018	Impostazione libera, corrente termico elettronico 2	L'impostazione è 0 alla corrente nominale dell'inverter (A)	×	0,00	Amp
b019	Impostazione libera, frequenza termico elettronico 3	L'intervallo è 0... 400 Hz*3	×	0,0	Hz
b020	Impostazione libera, corrente termico elettronico 3	L'impostazione è 0 alla corrente nominale dell'inverter (A)	×	0,00	Amp

*1 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")
*2 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")
*3 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

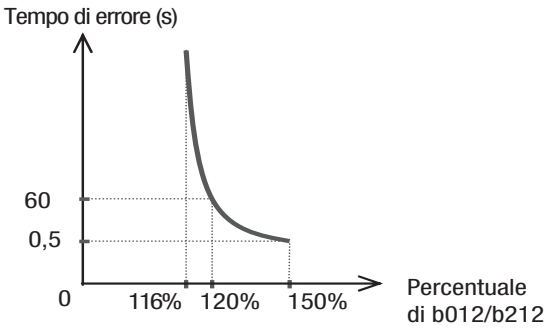
⚠ AVVERTENZA Se il parametro b012, livello dell'impostazione termica elettronica, è impostato sul valore nominale FLA del motore (valore delle specifiche di carico massimo in ampere), l'inverter offre una protezione da sovraccarico del motore a stato solido al 115% dell'FLA del motore o valore equivalente. Se il parametro b012 supera il valore nominale FLA del motore, quest'ultimo può surriscaldarsi e danneggiarsi. Il parametro b012, livello dell'impostazione termica elettronica, è un parametro variabile.

Curva delle caratteristiche termiche elettroniche: la curva delle caratteristiche dipende dall'impostazione della doppia velocità in **b049** come segue.

b049=00 (HD)



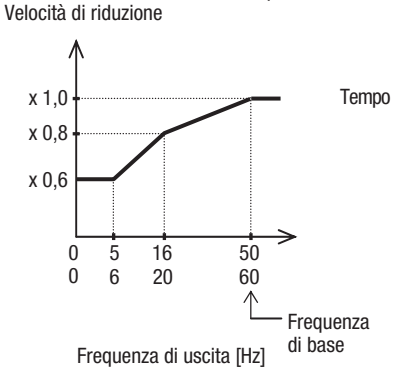
b049=01 (ND)



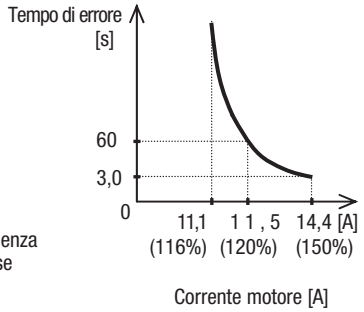
Caratteristiche termiche elettroniche: la curva delle caratteristiche è univoca, ma la velocità di e riduzione dipendente dalla frequenza viene selezionata in **b013**.

- Coppia ridotta (**b013=00**)

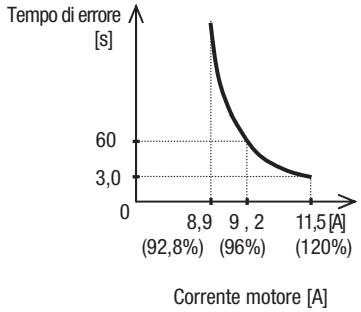
Esempio: MX2-A2015**, Frequenza di base = 60 Hz Impostazione ND (corrente nominale 9,6 A = b012)



60 Hz (velocità di riduzione: x 1,0)

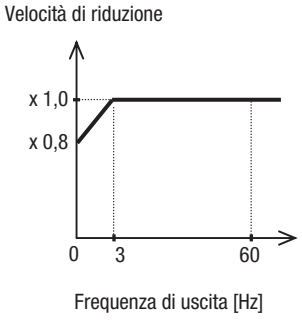


20 Hz (velocità di riduzione: x 0,8)

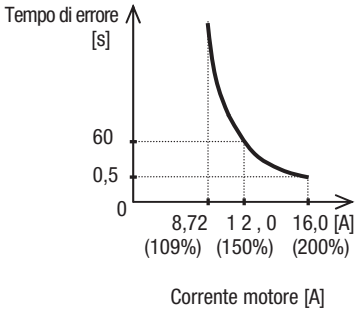


- Coppia costante (**b013=01**)

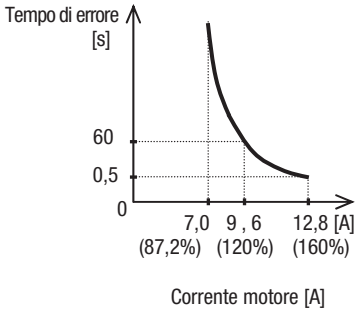
Esempio: MX2-AB015**, Frequenza base = 60 Hz Impostazione HD (corrente nominale 8,0 A = b012)



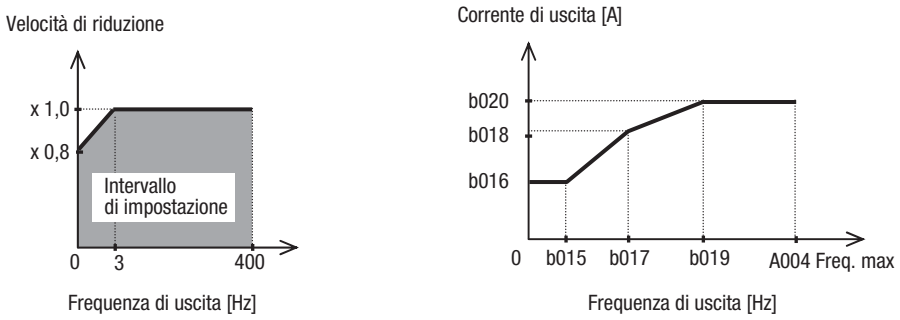
60 Hz (velocità di riduzione: x 1,0)



3 Hz (velocità di riduzione: x 0,8)



• Impostazione libera (b013=02)

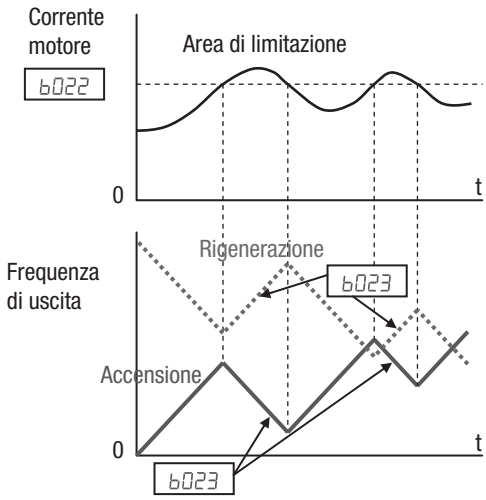


Uscita di avviso termico elettronico: è possibile configurare questa funzione in modo che l'inverter emetta un segnale di avviso prima che entri in funzione la protezione termica elettronica per surriscaldamento del motore. È altresì possibile impostare il livello di soglia per l'emissione di un segnale di avviso con l'impostazione del livello di avviso termico elettronico nella funzione "C061".

Per emettere un segnale di avviso, assegnare il parametro "13" (THM) a uno dei terminali di uscita multifunzione [11] e [12] (C021 e C022) oppure al terminale di uscita relè (C026).

3-6-4 Funzioni correlate alla limitazione della corrente

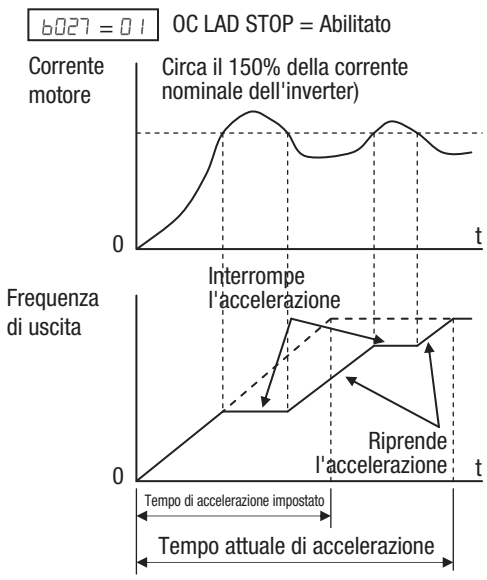
Limitazione sovraccarico: b022
Se la corrente di uscita dell'inverter supera un livello di corrente predefinito specificato durante l'accelerazione o la velocità costante, la funzione di limitazione del sovraccarico ridurrà automaticamente la frequenza di uscita durante l'accensione del drive (e può aumentare la velocità durante la rigenerazione) per restringere il sovraccarico. Questa funzione non genera un allarme o un evento di errore. È possibile indicare all'inverter di applicare la limitazione del sovraccarico solo durante la velocità costante, consentendo così correnti più alte per l'accelerazione. Oppure è possibile utilizzare la stessa soglia per l'accelerazione e la velocità costante.



È possibile specificare due tipi di funzionamento con limitazione del sovraccarico impostando le voci funzionali b021, b022, b023 e b024, b025, b026 separatamente. Per alternare tra le due, assegnare "39 (OLR)" a un terminale di ingresso multifunzione e attivarlo/disattivarlo.

Quando l'inverter rileva un sovraccarico, deve decelerare il motore per ridurre la corrente fino a quando non scende al di sotto della soglia. È possibile scegliere la velocità di decelerazione utilizzata dall'inverter per ridurre la corrente di uscita.

Soppressione errore per sovracorrente: b027. La funzione di soppressione dell'errore per sovracorrente consente di monitorare la corrente del motore e di modificare il profilo della frequenza di uscita per mantenere la corrente del motore entro i limiti. Sebbene "LAD" si riferisca alla "accelerazione/decelerazione lineare", l'inverter interrompe la rampa di accelerazione e decelerazione solo se non provoca un evento di errore per sovracorrente.



Il grafico a destra mostra il profilo di uscita dell'inverter che avvia l'accelerazione a una velocità costante. In due punti diversi durante l'accelerazione, la corrente del motore aumenta e supera il livello fissato per la soppressione dell'errore per sovracorrente.

Se la funzione di soppressione dell'errore per sovracorrente è attivata tramite **b027=01**, l'inverter interrompe la rampa di accelerazione in ciascun caso fino a quando il livello di corrente del motore è nuovamente inferiore al valore della soglia, che è all'incirca il 180% della corrente nominale dell'inverter.

Quando si utilizza questa funzione, osservare quanto segue:

- Quando la funzione è abilitata (**b027=01**), in alcuni casi l'accelerazione effettiva può essere maggiore del valore impostato tramite i parametri **F002/F202**.
- La funzione di soppressione dell'errore per sovracorrente non funziona mantenendo una corrente del motore costante. Pertanto è sempre possibile che si verifichi un evento di errore per sovracorrente durante un'accelerazione estrema.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b021	Modalità di funzionamento con limitazione del sovraccarico	Selezionare la modalità di funzionamento durante le condizioni di sovraccarico, quattro opzioni, codici di opzione: 00 Disabilitato 01 Abilitato per l'accelerazione e la velocità costante 02 Abilitato solo per la velocità costante 03 Abilitato per l'accelerazione e la velocità costante, aumenta la velocità in fase di rigenerazione	×	01	–
b221	Modalità di funzionamento con limitazione del sovraccarico, secondo motore		×	01	–

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b022	Livello limitazione sovraccarico	Consente di impostare il livello di limitazione del sovraccarico tra 20% e 200% della corrente nominale dell'inverter, la risoluzione è l'1% della corrente nominale	×	Corrente nominale x 1,5	Amp
b222	Livello di limitazione del sovraccarico, secondo motore		×	Corrente nominale x 1,5	Amp
b023	Velocità di decelerazione con limitazione del sovraccarico	Consente di impostare la velocità di decelerazione quando l'inverter rileva un sovraccarico. L'intervallo è 0,1... 3.000, risoluzione 0,1	×	1,0	S
b223	Velocità di decelerazione con limitazione del sovraccarico, secondo motore		×	1,0	S
b024	Modalità di funzionamento con limitazione del sovraccarico 2	Selezionare la modalità di funzionamento durante le condizioni di sovraccarico, quattro opzioni, codici di opzione: 00 Disabilitato 01 Abilitato per l'accelerazione e la velocità costante 02 Abilitato solo per la velocità costante 03 Abilitato per l'accelerazione e la velocità costante, aumenta la velocità in fase di rigenerazione	×	01	–
b025	Livello 2 limitazione sovraccarico	Consente di impostare il livello di limitazione del sovraccarico tra 20% e 200% della corrente nominale dell'inverter, la risoluzione è l'1% della corrente nominale	×	Corrente nominale x 1,5	
b026	Velocità di decelerazione 2 con limitazione del sovraccarico	Consente di impostare la velocità di decelerazione quando l'inverter rileva un sovraccarico. L'intervallo è 0,1... 3.000, risoluzione 0,1	×	1,0	S
b027	Selezione soppressione OC*	Due codici di opzione: 00 Disabilitato 01 Abilitato	×	00	–

Questo ingresso digitale consente di modificare i parametri della limitazione da sovraccarico. Fare riferimento al capitolo 3 per una descrizione dettagliata della funzione di limitazione del sovraccarico.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
39	OLR	Passaggio sorgente limitazione sovraccarico	ON	I parametri b024, b025, b026 sono abilitati
			OFF	I parametri b021, b022, b023 sono abilitati
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		b021~b026		

3-6-5 Modalità di blocco del software

La funzione di blocco del software evita che gli operatori possano modificare per errore i parametri nella memoria dell'inverter. Utilizzare b031 per selezionare uno dei diversi livelli di protezione.

La tabella che segue elenca tutte le combinazioni dei codici di opzione b031 e lo stato ON/OFF dell'ingresso [SFT]. Ogni segno di spunta ✓ o × indica se è possibile modificare i parametri corrispondenti. La colonna Parametri standard mostra l'accesso ad alcune modalità di blocco. Questo si riferisce alle tabelle dei parametri nel capitolo, ciascuna delle quali presenta una colonna *Modifica modalità Run*, come mostrato a destra.

	Modifica modalità Run	
	×	
	✓	

Le indicazioni (segno di spunta ✓ o ×) nella colonna "Modifica modalità Run" indicano se l'accesso riguarda ciascun parametro come definito nella tabella in basso. In alcune modalità di blocco è possibile modificare solo F001 e il gruppo di parametri multivelocità che include A020, A220, A02 1–A035 e A038 (Jog). Tuttavia, non include A0 19, Selezione operazione multivelocità. L'accesso in modifica a b031 è univoco ed è specificato nelle due colonne più a destra.

b031 Modalità di blocco	Ingresso multifunzione [SFT]	Parametri standard		F001 e Multivelocità	b031	
		Stop	Marcia	Arresto e Marcia	Stop	Marcia
00	OFF	✓	Accesso di modifica modalità Run	✓	✓	×
	ON	×	×	×	✓	×
01	OFF	✓	Accesso di modifica modalità Run	✓	✓	×
	ON	×	×	✓	✓	×
02	(ignorato)	×	×	×	✓	×
03	(ignorato)	×	×	✓	✓	×
10	(ignorato)	✓	Accesso di livello alto	✓	✓	✓

Nota Poiché la funzione di blocco del software b031 è sempre accessibile, questa funzione non equivale alla protezione con password utilizzata in altri dispositivo di controllo industriali. Pertanto, se si desidera utilizzare la funzione di protezione con password, utilizzare il parametro b037 insieme al parametro b031. Fare riferimento alla sezione 4–104 per una spiegazione dettagliata della funzione di protezione con password.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
b031	Selezione della modalità di blocco del software	Consente di evitare modifiche accidentali dei parametri. Sono disponibili cinque opzioni, codici di opzione: 00 Tutti i parametri tranne b031 sono bloccati quando il terminale [SFT] è attivo 01 Tutti i parametri eccetto b031 e la frequenza di uscita F001 sono bloccati quando il terminale [SFT] è attivo 02 Tutti i parametri tranne b031 sono bloccati 03 Tutti i parametri tranne b031 e la frequenza di uscita F001 sono bloccati 10 Accesso di livello alto che include b031 *Fare riferimento all'Appendice C a pagina 325 per i parametri accessibili in questa modalità.*	×	01	–

Nota Per disabilitare la modifica dei parametri quando si utilizzano le modalità di blocco B031 00 e 01, assegnare la funzione [SFT] a uno dei terminali di ingresso multifunzione.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
15	SFT	Blocco software	ON	Non è possibile modificare i parametri con il tastierino e i dispositivi di programmazione remota
			OFF	I parametri possono essere modificati e archiviati
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		b031 (escluso dal blocco)		

Quando il terminale [SFT] viene attivato, i dati di tutti i parametri e le funzioni (eccetto la frequenza di uscita, in base all'impostazione di b031) vengono bloccati (è impossibile modificarli). Quando i dati sono bloccati, non è possibile modificare i parametri dell'inverter con il tastierino. Per poterli modificare, disattivare l'ingresso del terminale [SFT].

3-6-6 Parametro della lunghezza del cavo del motore

Per raggiungere una performance di controllo del motore più alta, l'inverter MX2 presenta l'impostazione Parametro lunghezza cavo motore b033. In genere, non è necessario regolare questo parametro, tuttavia, in cavo di un cavo lungo e/o schermato, dove c'è una capacità di messa a terra maggiore, impostare questo parametro su un valore più alto per raggiungere un migliore controllo della performance del motore.

Osservare che il parametro è indicativo e che non esiste una formula per calcolare il valore adatto. In generale, più lungo è il cavo del motore, più alto è il valore impostato. Regolarlo in base al proprio sistema.

Per gli inverter da 11 e 15 kW, non è necessario impostare b033.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b033	Parametro della lunghezza del cavo del motore	L'intervallo di impostazione è 5... 20	×	10	–

3-6-7 Tempo di avviso esecuzione/accensione

L'inverter emette il segnale di superamento del tempo di funzionamento (RNT) o di superamento del tempo di plugin (ONT) quando il tempo specificato come tempo di avviso esecuzione/accensione (b034) viene superato.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b034	Tempo di avviso esecuzione/ accensione	L'intervallo è: 0.: avviso disabilitato 1... 9999.: 10~99,990 ore (unità: 10) 1000... 6553: 100.000~655.350 ore (unità: 100)	×	0	Ore

1. Segnale di superamento del tempo di funzionamento (RNT)

Per utilizzare questo segnale, assegnare la funzione "11 (RNT)" a uno dei terminali di uscita multifunzione da [11] a [12] (da C021 a C022) oppure al terminale di uscita relè di allarme (C026). Specificare il tempo di avviso esecuzione/ accensione (b034).

2. Segnale di superamento del tempo di plugin (ONT)

Per utilizzare questo segnale, assegnare la funzione "12 (ONT)" a uno dei terminali di uscita multifunzione da [11] a [12] (da C021 a C022) oppure al terminale di uscita relè di allarme (C026). Specificare il tempo di avviso esecuzione/ accensione (b034).

3-6-8 Parametri correlati alla limitazione della rotazione

Limitazione della direzione di rotazione: b035. La limitazione alla direzione di rotazione consente di limitare la direzione di rotazione del motore. Questa funzione è efficace indipendentemente dalle caratteristiche del dispositivo di ingresso del comando di funzionamento, ad esempio terminale di controllo o console integrata. Se viene dato un comando di funzionamento per azionare il motore in una direzione limitata, sull'inverter (display) viene visualizzato (□□□□).

Protezione da rotazione all'indietro: b046. La funzione di protezione di rotazione all'indietro è efficace se "03 (controllo vettoriale sensorless)" viene specificato per la selezione delle caratteristiche V/F (A044). Per motivi di controllo, in particolare durante il funzionamento del motore a bassa velocità, l'inverter può emettere una frequenza in grado di indicare al motore di ruotare nella direzione opposta a quella specificata dal comando di funzionamento.

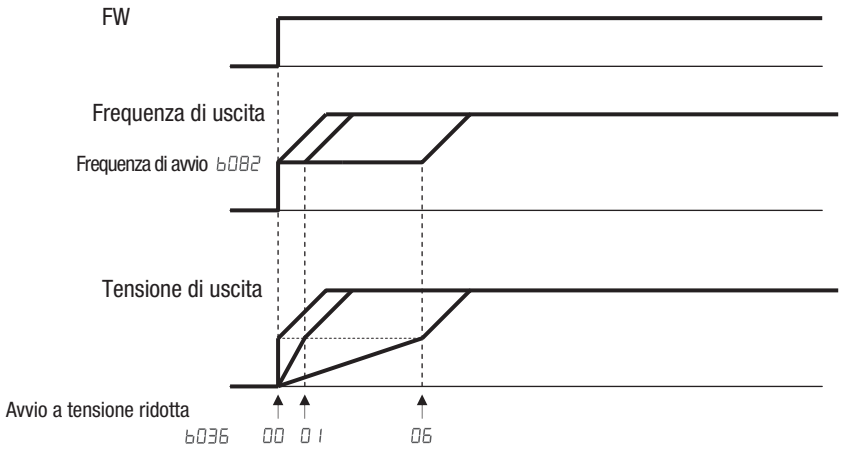
Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b035	Limitazione della direzione di rotazione	Tre codici di opzione: 00 Nessuna limitazione 01 Limitazione alla rotazione all'indietro 02 Limitazione alla rotazione in avanti	×	00	–
b046	Protezione da rotazione all'indietro	Due codici di opzione: 00 Nessuna protezione 01 Protezione alla rotazione all'indietro	×	00	–

3-6-9 Avvio a tensione ridotta

La funzione di avvio a tensione ridotta consente di far aumentare gradualmente la tensione di uscita dell'inverter quando il motore viene avviato.

Impostare un valore piccolo per la selezione di avvio a tensione ridotta (b036) se si desidera aumentare la coppia di avvio. Tuttavia, impostare un valore piccolo farà sì che l'inverter esegua un avvio a piena tensione e scatti a causa di una sovracorrente.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b036	Selezione di avvio a tensione ridotta	Intervallo di impostazione, 00 (funzione disabilitata), 01 (circa 6 ms) a 255 (circa 1,5 s)	×	02	–



3-6-10 Parametri correlati alla visualizzazione

Limitazione alla visualizzazione del codice funzione: b037. La limitazione alla visualizzazione del codice funzione consente di modificare la modalità di visualizzazione o il contenuto visualizzato sulla console integrata.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b037	Limitazione alla visualizzazione del codice funzione	Sette codici di opzione: 00 Visualizzazione completa 01 Visualizzazione specifica per la funzione 02 Impostazione utente (e b037) 03 Visualizzazione del confronto dati 04 Visualizzazione di base 05 Solo visualizzazione di monitoraggio	×	00	

1. Modalità di visualizzazione specifica per la funzione (b037=01)

Se non è stata selezionata una funzione specifica, il monitor non visualizza i parametri relativi. Nella tabella che segue sono visualizzati i dettagli delle condizioni di visualizzazione.

N.	Condizioni visualizzate		Codici funzione visualizzati quando la condizione viene soddisfatta
1	Secondo motore	C001...C007=08	F202, F203, da A201 a A204, A220, A244, A245, A261, A262, A281, A282, da A292 a A296, b212, b213, da b221 a b223, C241, da H202 a H204, H206
2	EzSQ	A017 = 01,02	Da D023 a D027, da P100 a P131
3	Controllo vettoriale sensorless	A044 = 03	D009, D010, D012, da b040 a b046, da C054 a C059, H001, H005, da H020 a H024, da H030 a H034, P033, P034, da P036 a P040
4	Controllo vettoriale sensorless per il secondo motore	C001...C007=08 AND A244=03	D009, D010, D012, da b040 a b046, da C054 a C059, H001, H205, da H220 a H224, da H230 a H234, P033, P034, da P036 a P040
5	Controllo free V/F	A044=02 OR C001...C007=08 AND A244=02	Da b100 a b113
6	Impostazione libera termica elettronica	b013=02 OR C001...C007=08 AND b213=02	Da b015 a b020
7	Controllo VC o VP1.7	A044 = 00,01	Da A041 a A043,A046, A047
8	Controllo VC o VP1.7 per il secondo motore	C001...C007=08 AND A244=00,01	Da A241 a A243, A246, A247
9	Frenatura c.c.	A051=01,02 OR C001...C007=07	Da A052 a A059
10	PID	A071 = 01,02	D004, da A072 a A079, A156, A157, C044, C052, C053
11	EzCOM	C096 = 01,02	Da C098 a C100, da P140 a P155
12	Curva accelerazione/ decelerazione	A097, A098=01...04	A131, A132, da A150 a A153
13	Decelerazione controllata	b050=01,02,03	Da b051 a b054
14	Frenatura	b120 = 01	Da b121 a b127
15	Soppressione sovracorrente decelerazione	b130 = 01,02	Da b131 a b134
16	Posizionamento semplice	P003 = 01	D008, P004, P011, P012, P015, P026, P027, da P060 a P073, P075, P077, H050, H051

2. Modalità di visualizzazione dell'impostazione utente (b037=02)

Il monitor visualizza solo i codici e le voci assegnati arbitrariamente ai parametri utente (U001~U032), eccetto i codici d001, F001 e b037.

Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla sezione dedicata ai parametri utente (U001~U032).

3. Modalità di visualizzazione di confronto dati (b037=03)

Il monitor visualizza solo i parametri che sono stati modificati dalle impostazioni di fabbrica. Tutte le indicazioni di monitoraggio dxxx e il codice F001, b190, b191 sono sempre visualizzati.

4. Modalità di visualizzazione di base (b037=04)

Il monitor visualizza i parametri di base. Viene visualizzato il valore impostato in fabbrica. Nella tabella che segue sono riportati i parametri che possono essere visualizzati nella modalità di visualizzazione di base.

N.	Codice visualizzato	Voce
1	d001 ~ d104	Indicazione di monitoraggio
2	F001	Regolazione della frequenza di uscita
3	F002	Tempo di accelerazione (1)
4	F003	Tempo di decelerazione (1)
5	F004	Routing Tasto RUN del tastierino
6	A001	Sorgente di frequenza
7	A002	Sorgente del comando Run
8	A003	Frequenza di base
9	A004	Frequenza massima
10	A005	Selezione [AT]
11	A020	Frequenza multivelocità 0
12	A021	Frequenza multivelocità 1
13	A022	Frequenza multivelocità 2
14	A023	Frequenza multivelocità 3
15	A044	Selezione curva caratteristiche V/F
16	A045	Guadagno V/F
17	A085	Modalità di risparmio energetico
18	b001	Modalità di riavvio in caso di interruzione dell'alimentazione/errore per sottotensione
19	b002	Tempo di interruzione dell'alimentazione per sottotensione consentito
20	b008	Modalità riavvio per sovratensione/errore per sovracorrente
21	b011	Tempo di attesa tentativo per sovratensione/errore per sovracorrente
22	b037	Limitazione alla visualizzazione del codice funzione
23	b083	Frequenza portante
24	b084	Modalità di inizializzazione (parametri o cronologia errori)
25	b130	Attivazione soppressione sovratensione di decelerazione
26	b131	Livello soppressione sovratensione di decelerazione
27	b180	Attivazione inizializzazione
28	b190	Impostazione password A
29	b191	Autenticazione password A
30	C021	Funzione uscita [11]
31	C022	Funzione uscita [12]
32	C036	Stato attivo relè di allarme

Selezione di visualizzazione iniziale: b038. La funzione di selezione della visualizzazione iniziale consente di specificare i dati visualizzati sulla console integrata all'accensione. La tabella che segue riporta le voci selezionabili. (L'impostazione di fabbrica è 01 [d001].)

Selezione pannello di visualizzazione: b150. Quando una console esterna viene collegata a MX2 tramite la porta RS-422, il display viene bloccato e visualizza solo un parametro configurato tramite b150.

Ritorno automatico alla visualizzazione iniziale: b164. 10 minuti dopo l'ultima operazione, il display ritorna al parametro iniziale impostato tramite b038.

Impostazione del coefficiente di conversione frequenza: b086. Impostando b086, la frequenza di uscita convertita viene monitorata in d007 (d007 = d001 x b086).

Frequenza impostata nel monitoraggio: b163. Se 01 è impostato in b163, è possibile modificare la frequenza con i tasti su/giù in d001 e d007.

Selezione dell'azione in caso di scollegamento della console esterna: b165. Quando una console esterna viene scollegata, l'inverter si comporta secondo l'impostazione b165.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b038	Selezione di visualizzazione iniziale	000 Codice Funzione visualizzato [↵] premendo l'ultimo tasto.(*) 001~030 d001~d030 visualizzato 201 F001 visualizzato 202 Display B della console LCD	×	001	–
b086	Fattore di conversione di scala della frequenza	Specificare una costante per mettere in scala la frequenza visualizzata per il monitor d007, l'intervallo è 0,01... 99,99	×	1.00	–
b150	Display console esterna collegata	Quando una console esterna viene collegata tramite la porta RS-422, il display integrato viene bloccato e visualizza solo un parametro "d" configurato in: d001 ~ d030	×	001	–
b160	Primo parametro del monitoraggio doppio	Impostare due parametri "d" in b160 e b161 per poterli monitorare in d050. I due parametri vengono selezionati tramite i tasti su/giù. Intervallo di impostazione: d001 ~ d030	×	001	–
b161	Secondo parametro del monitoraggio doppio		×	002	–
b163	Frequenza impostata nel monitoraggio	Due codici di opzione: 00 Frequenza impostata disabilitata 01 Frequenza impostata abilitata	✓	00	
b164	Ritorno automatico alla visualizzazione iniziale	10 minuti dopo l'ultima operazione, il display ritorna al parametro iniziale impostato tramite b038. Due codici di opzione: 00 Disabilitazione 01 Abilitazione	✓	00	

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b165	Azione perdita di comunicazione console esterna	Cinque codici di opzione: 00 Errore 01 Errore dopo decelerazione fino a un arresto 02 Ignora 03 Arresto per inerzia (FRS) 04 Decelerazione fino a un arresto	✓	02	

Nota Se l'alimentazione è spenta quando viene visualizzato "000", b038 viene nuovamente visualizzato all'accensione.

3-6-11 Registrazione dei parametri utente

Il gruppo di parametri "U" include i parametri utente. È possibile registrare qualunque codice funzione su questi 32 parametri. Quando viene impostata la modalità di visualizzazione "parametro utente" (b037= 02), vengono visualizzati i parametri da U001 a U032 e d001, F001, b037.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b037	Registrazione parametri utente automatica	Sette codici di opzione: 00 Visualizzazione completa 01 Visualizzazione specifica per la funzione 02 Impostazione utente (e b037) 03 Visualizzazione del confronto dati 04 Visualizzazione di base 05 Solo visualizzazione di monitoraggio	×	04	
U001 - U032	Parametri utente 1... 32	Intervallo di impostazione "no", d001~P183	×		

3-6-12 Registrazione automatica parametri utente

La funzione di impostazione automatica dei parametri utente consente di far registrare automaticamente all'inverter i codici funzione modificati in U001-U032. È possibile utilizzare i codici funzione memorizzati come cronologia di modifica dati. Per abilitare questa funzione, selezionare "01" (abilitazione impostazione automatica parametri utente) per b039.

Se vengono modificati dei dati e viene premuto il tasto [↵], il codice funzione verrà memorizzato da U001 a U032 in ordine sequenziale.

I dati più recenti si trovano in U001 e i meno recenti in U032.

I codici funzione memorizzati da U001 a U032 non vengono duplicati. Se il codice funzione duplicato viene modificato, il codice funzione esistente viene eliminato. Se il numero del codice funzione modificato supera 32, il meno recente in U032 viene eliminato.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b039	Registrazione automatica parametri utente	Due codici di opzione: 00 Disabilitazione 01 Abilitazione	×	00	
U001 - U032	Parametri utente 1... 32	Intervallo di impostazione "no", d001~P183	×		

3-6-13 Funzione Limite di coppia

La funzione Limite di coppia consente di limitare l'uscita del motore quando 03 (SLV) viene impostato per le caratteristiche V/F sul parametro A044. È possibile selezionare una delle seguenti modalità con la selezione del limite di coppia (b040).

1. Modalità di impostazione specifica del quadrante (b040=00)

In questa modalità, il valore del limite di coppia individuale da applicare ai quattro quadranti (ovvero alimentazione avanti, rigenerazione all'indietro, alimentazione all'indietro e rigenerazione avanti) è impostato rispettivamente come i limiti di coppia 1... 4 (da b041 a b044).

2. Modalità commutazione terminale (b040=01)

In questa modalità, i valori del limite di coppia impostati nei limiti di coppia 1... 4 (da b041 a b044) vengono commutati da uno all'altro in base alla combinazione degli stati dei terminali di commutazione del limite di coppia 1 e 2 (TRQ1 e TRQ2) assegnati ai terminali di ingresso multifunzione. Un singolo limite di coppia selezionato è valido in tutti gli stati di funzionamento.

3. Modalità di ingresso analogico di tensione (b040=02)

In questa modalità, il valore del limite di coppia è impostato tramite una tensione applicata al terminale O del circuito di controllo. L'intervallo della tensione 0... 10 V corrisponde all'intervallo del valore dei limiti di coppia 0... 200%. Un singolo limite di coppia selezionato è valido in tutti gli stati di funzionamento.

Se il parametro "40 (TL: se abilitare la limitazione di coppia)" è stato assegnato a un terminale di ingresso multifunzione, la modalità del limite di coppia selezionata tramite l'impostazione di b040 viene abilitata solo se il terminale TL viene attivato. Se il terminale TL è disattivato, le impostazioni del limite di coppia non sono valide e l'impostazione della coppia massima viene applicata a un limite di coppia.

Se la funzione TL non è stata assegnata al terminale di ingresso multifunzione, la modalità del limite di coppia selezionata tramite l'impostazione di b040 è sempre abilitata.

Ciascun valore del limite di coppia utilizzato per questa funzione è espresso come rapporto della coppia massima generata quando l'inverter utilizza la corrente massima presupponendo che la coppia massima sia 200%.

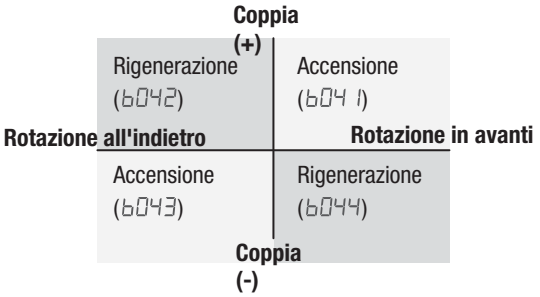
Osservare che ciascun valore del limite di coppia non rappresenta un valore assoluto della coppia. La coppia di uscita effettiva varia in base al motore.

Se la funzione del segnale di coppia limitata (TRQ) viene stata assegnata a un terminale di uscita multifunzione, il segnale TRQ si attiva quando la funzione del limite di coppia è attiva.

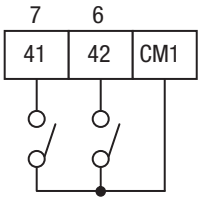
Una coppia del 100% si riferisce alla corrente nominale dell'inverter. Il valore della coppia assoluto dipende dal motore.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b040	Selezione limite di coppia	Quattro codici di opzione: 00 Modalità di impostazione specifica del quadrante 01 Modalità commutazione terminale 02 Modalità di ingresso analogico di tensione (O)	×	00	
b041	Limite di coppia 1 (alimentazione avanti)	Livello del limite di coppia nel quadrante di alimentazione in avanti, l'intervallo è 0... 200%/no (disabilitata)	×	200	%
b022	Limite di coppia 2 (rigenerazione indietro)	Livello del limite di coppia nel quadrante di rigenerazione all'indietro, l'intervallo è 0... 200%/no (disabilitata)	×	200	%
b043	Limite di coppia 3 (alimentazione indietro)	Livello del limite di coppia nel quadrante di alimentazione all'indietro, l'intervallo è 0... 200%/no (disabilitata)	×	200	%
b044	Limite di coppia 4 (rigenerazione avanti)	Livello del limite di coppia nel quadrante di rigenerazione in avanti, l'intervallo è 0... 200%/no (disabilitata)	×	200	%
b045	Selezione arresto LAD coppia	Due codici di opzione: 00 Disabilitazione 01 Abilitazione	×	00	

Se viene specificato "00" per la selezione del limite di coppia (b040), i limiti di coppia 1... 4 si applicano come mostrato in alto a destra.



Se viene specificato "00" per la selezione del limite di coppia (b040), i limiti di coppia 1... 4 vengono impostati come mostrato in basso a destra. I limiti di coppia 1... 4 vengono commutati tramite i commutatori del limite di coppia 1 e 2 assegnati ai terminali di ingresso multifunzione 7 e 8. Ad esempio:



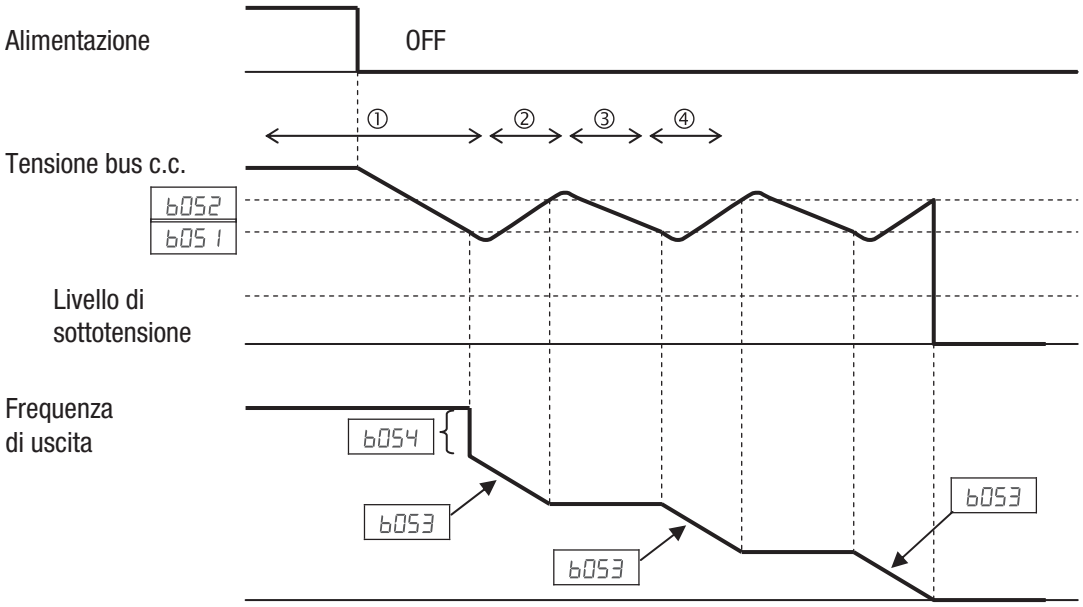
OFF OFF → b041
ON OFF → b042
OFF ON → b043
ON ON → b044

Quando la funzione del limite di coppia viene applicata al funzionamento del motore a bassa velocità, utilizzare anche la funzione di limitazione del sovraccarico per ottenere una prestazione più stabile.

Parametri correlati: Segnale sovra/sotto coppia

3-6-14 Operazione di arresto controllata per caduta di tensione

L'operazione di arresto controllata per caduta di tensione aiuta a evitare un errore o un free-running (arresto per inerzia) del motore in presenza di una caduta di tensione mentre è in funzione. L'inverter controlla la tensione del bus c.c. interno durante la decelerazione del motore e porta il motore a un arresto controllato.



Se si verifica una caduta di tensione mentre l'inverter è in modalità Run, questa funzione avrà il seguente effetto:

1. Se la tensione del bus c.c. interno dell'inverter scende al di sotto del livello impostato di **b051**, l'inverter riduce la frequenza di uscita della quantità impostata in **b054**. Durante questo intervallo, la tensione del bus c.c. aumenta a causa della rigenerazione, pertanto non raggiunge il livello UV.
2. L'inverter continua quindi a decelerare in base al valore impostato in **b053**. Se la tensione del bus c.c. supera il valore impostato di **b052**, l'inverter arresta la decelerazione per evitare l'errore OV.
3. Durante questo intervallo, la tensione del bus c.c. diminuisce nuovamente a causa della mancanza di alimentazione.
4. Quando la tensione del bus c.c. raggiunge il valore impostato di **b051**, l'inverter inizia nuovamente a decelerare secondo il valore impostato di **b053**. Questo processo verrà ripetuto in base alla necessità fino a quando il motore non si arresterà.

Nota Se la tensione del bus c.c. raggiunge il livello UV durante questa operazione, l'inverter va in allarme per la sottotensione e il motore rallenterà per inerzia fino all'arresto.

Nota Se il valore impostato di **b052**<**b051**, l'inverter scambia internamente i valori di **b052** e B051. Tuttavia, i valori visualizzati non vengono modificati.

Nota Questa funzione non può essere interrotta prima della fine. Pertanto, se l'alimentazione viene ripristinata durante questa operazione, attendere che finisca (il motore si arresta), quindi dare il comando Run.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b050	Decelerazione controllata per caduta di tensione	Quattro codici di opzione: 00 Errori 01 Decelerazione fino a un arresto 02 Decelerazione fino a un arresto con tensione del bus c.c. controllata 03 Decelerazione fino a un arresto con tensione del bus c.c. controllata, quindi riavvio	×	00	–
b051	Livello di attivazione della tensione del bus c.c. della decelerazione controllata	Impostazione della tensione del bus c.c. per avviare l'operazione di decelerazione controllata. L'intervallo è 0,0... 1.000,0	×	220,0*1	V
b052	Soglia sovratensione della decelerazione controllata	Impostazione del livello di arresto OV-LAD dell'operazione di decelerazione controllata. L'intervallo è 0,0... 1.000,0	×	360,0*1	V
b053	Tempo di accelerazione della decelerazione controllata	L'intervallo è 0,01... 3.600,0	×	1,0	S
b054	Caduta della frequenza di avvio della decelerazione controllata	Impostazione della caduta della frequenza iniziale. L'intervallo è 0,0... 10,0 Hz	×	0,0	Hz

*1 Il valore è doppio per l'inverter di tipo 400 V

3-6-15 Comparatore disconnessione analogica

La funzione del comparatore emette dei segnali quando i valori degli ingressi analogici O e OI rientrano nei limiti massimo e minimo specificati per il comparatore. È possibile monitorare gli ingressi analogici in riferimento a livelli arbitrari per rilevare una disconnessione di un terminale di ingresso e altri errori.

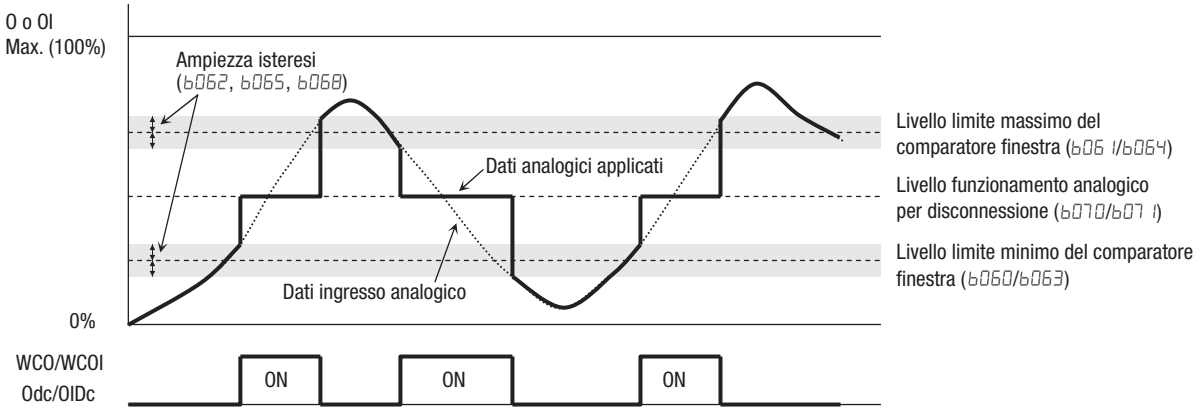
È possibile specificare l'ampiezza dell'isteresi per i livelli massimo e minimo del comparatore finestra. È inoltre possibile specificare i livelli limite e l'ampiezza dell'isteresi singolarmente per gli ingressi analogici O e OI.

È possibile determinare i dati dell'ingresso analogico da applicare a un valore arbitrario quando WCO o WCOI è l'uscita. A tale scopo, specificare un valore desiderato come livello di funzionamento con disconnessione O/OI (b070/ b071/b072). Se viene specificato "no", i dati dell'ingresso analogico si riflettono come ingresso.

I valori di uscita di Odc e OIDc sono uguali, rispettivamente, a quelli di WCO e WCOI.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b060	Livello limite massimo di comparatori finestre (O)	Intervallo di impostazione, {Livello limite minimo (b061) + ampiezza isteresi (b062) x 2} a 100% (Minimo 0%)	×	100	%
b061	Livello limite minimo di comparatori finestre (O)	Intervallo di impostazione, {Livello limite massimo (b060) – ampiezza isteresi (b062) x 2} % (Massimo 0%)	✓	0	%

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b062	Ampiezza isteresi per comparatori finestre (O)	Intervallo di impostazione, 0… {Livello limite massimo (b060) – Livello limite minimo (b061)}/2% (Massimo 10%)	✓	0	%
b063	Livello limite massimo di comparatori finestre (OI)	Intervallo di impostazione, {Livello limite minimo (b064 + ampiezza isteresi (b065) x 2} a 100% (Minimo 0%)	✓	100	%
b064	Livello limite minimo di comparatori finestre (OI)	Intervallo di impostazione, {Livello limite massimo (b063) – ampiezza isteresi (b065) x 2} % (Massimo 0%)	✓	0	%
b065	Ampiezza isteresi per comparatori finestre (OI)	Intervallo di impostazione, 0… {Livello limite massimo (b063) – Livello limite minimo (b064)}/2% (Massimo 10%)	✓	0	%
b070	Livello funzionamento per disconnessione O	Intervallo di impostazione 0... 100% o "no" (ignora)	×	no	–
b071	Livello funzionamento per disconnessione OI	Intervallo di impostazione 0... 100% o "no" (ignora)	×	no	–



3-6-16 Impostazione temperatura ambiente

Consente di impostare la temperatura ambiente dove è installato l'inverter, per calcolare internamente la durata della ventola di raffreddamento. Dati incorretti determinano un risultato del calcolo non corretto.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b075	Impostazione temperatura ambiente	L'intervallo di impostazione è –10... 50°C	✓	40	°C

3-6-17 Monitoraggio kW/h

Quando la funzione di monitoraggio kW/h è selezionata, l'inverter visualizza il valore kW/h della potenza elettrica data all'inverter. È inoltre possibile convertire il valore da visualizzare per ottenere i dati impostando il guadagno di visualizzazione alimentazione cumulativa (b079).Il valore visualizzato dalla funzione d0 15 viene espresso come segue:

$$d0\ 15 = \frac{\text{Kilowatt-ora (kWh)}}{\text{Impostazione guadagno kW/h (b079)}}$$

Il guadagno di ingresso kW/h può essere impostato nell'intervallo 1... 1.000 in incrementi di 1.

È possibile cancellare i dati kW/h specificando "01" per la funzione di cancellazione kW/h (b078) e premendo il tasto Stop/Reset. È inoltre possibile cancellare i dati kW/h su un terminale di ingresso multifunzione assegnando il parametro "53" (KHC: cancellazione kW/h) al terminale.

Quando l'impostazione del guadagno di visualizzazione kW/h (b078) è impostato su " 1000", è possibile visualizzare i dati kW/h fino a 999.000 (kWh).

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
b078	Azzeramento kW/h	Due codici di opzione: 00 OFF 01 ON (premere il tasto Stop/Reset, quindi azzerare)	✓	00	
b079	Guadagno visualizzazione kW/h	L'intervallo di impostazione è 1... 1.000	✓	1	

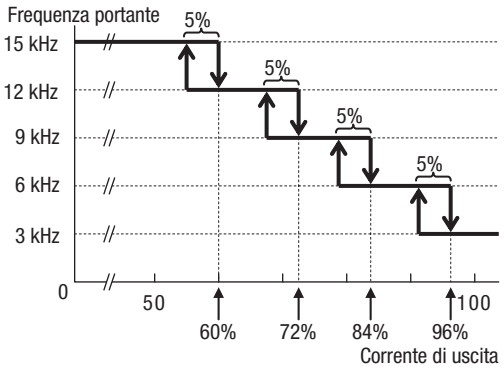
3-6-18 Parametri correlati alla frequenza portante (PWM)

Regolazione della frequenza portante: b083. La *frequenza di commutazione* interna della circuiteria dell'inverter (anche detta *frequenza ciclica)*. Viene detta frequenza portante perché la frequenza di alimentazione c.a. più bassa dell'inverter "aziona" la portante. Il debole suono acuto che si sente quando l'inverter è in modalità Run è tipico degli alimentatori di commutazione. La frequenza portante può essere regolata 2,0 kHz… 15 kHz. Il suono udibile diminuisce alle frequenze più alte, ma il rumore RFI e la corrente di dispersione possono aumentare. Utilizzare le curve di derating di cui al Capitolo 1 per determinare l'impostazione massima della frequenza portante per l'inverter e le condizioni ambientali. Fare inoltre riferimento a **b089** per la riduzione automatica della frequenza portante.

Nota L'impostazione della frequenza portante deve rientrare nei limiti specificati per le applicazioni inverter-motore che devono soddisfare determinate normative. Ad esempio, l'applicazione approvata nella Comunità Europea richiede che la frequenza portante non superi i 3 kHz.

Riduzione automatica della frequenza portante: b089. La riduzione automatica della frequenza portante riduce automaticamente la frequenza portante in base all'aumento della corrente di uscita. Per abilitare questa funzione, specificare "**01**" per la selezione della riduzione della frequenza portante automatica (**b089**).

Quando la corrente di uscita aumenta fino al 60%, 72%, 84% o 96% della corrente nominale, questa funzione consente di ridurre la frequenza portante, rispettivamente, a 12, 9, 6 o 3 kHz. Questa funzione consente di ripristinare la frequenza portante originale quando l'uscita scende al di sotto del 5% di ciascun livello iniziale di riduzione.



La velocità di riduzione della frequenza portante è di 2 kHz al secondo. Il limite massimo della variazione della frequenza portante per questa funzione è il valore specificato per l'impostazione della frequenza portante (**b083**); il limite minimo è di 3 kHz.

Nota Se viene specificata una frequenza pari o inferiore a 3 kHz per **b083**, questa funzione viene disabilitata indipendentemente dall'impostazione di **b089**.

[Nota: il grafico precedente è solo indicativo e il profilo varia in base al test della temperatura.]

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b083	Frequenza portante	Consente di impostare la portante PWM (frequenza di commutazione interna), l'intervallo è 2,0... 15,0 kHz	×	5,0	kHz
b089	Riduzione automatica della frequenza portante	Tre codici di opzione: 00 Disabilitato 01 Abilitato, in base alla corrente di uscita 02 Abilitato, in base alla temperatura del dissipatore	×	01	

3-6-19 Impostazioni varie

Le impostazioni varie includono, tra le altre, i fattori di scala e le modalità di inizializzazione. Questa sezione tratta di alcune delle impostazioni più importanti che potrebbe essere necessario configurare.

Regolazione della frequenza di avvio: b082. Quando l'inverter entra in funzione, la frequenza di uscita non aumenta da 0 Hz, ma raggiunge direttamente la frequenza di avvio (b082) e la rampa procede verso l'alto da questa frequenza.

Funzioni relative all'inizializzazione: b084, b085, b094, b180. Queste funzioni consentono di ripristinare le impostazioni predefinite in fabbrica. Fare riferimento alla sezione *6-3 Ripristino delle impostazioni predefinite in fabbrica* a pagina 256.

Funzione attivazione tasto Stop: b087. Questa funzione consente di decidere se il tasto Stop sulla console integrata è abilitato o non è abilitato.

Funzioni relative alla frenatura dinamica: b090, b095, b096. Questi parametri consentono di utilizzare il chopper di frenatura interno per avere una maggiore coppia di rigenerazione del motore.

Controllo della ventola di raffreddamento: b092. È possibile selezionare la performance della ventola di raffreddamento (se il proprio modello di inverter include una ventola). Questa funzione consente di controllare se la ventola di raffreddamento si arresta o continua a funzionare dopo che l'inverter ha arrestato il motore. Ciò può consentire un ulteriore risparmio di energia e prolungare la durata della ventola.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b082	Frequenza di avvio	Consente di impostare la frequenza di avvio per l'uscita dell'inverter, l'intervallo è 0,10... 9,99 Hz	×	0,5	Hz
b084	Modalità di inizializzazione (parametri o cronologia errori)	Selezionare i dati di inizializzazione, cinque codici di opzione: 00 Inizializzazione disabilitata 01 Cancellazione della cronologia degli errori 02 Inizializzazione di tutti i parametri 03 Cancellazione della cronologia degli errori e inizializzazione di tutti i parametri 04 Cancellazione della cronologia degli errori e inizializzazione di tutti i parametri e del programma EzSQ	×	00	–
b085	Selezione dati iniziali	Selezionare i dati iniziali per l'inizializzazione	×	01	–
b087	Abilita tasto STOP/RESET	Selezionare se il tasto STOP/RESET sul tastierino è abilitato, tre codici di opzione: 00 Abilitato 01 Sempre disabilitato 02 Stop disabilitato (Reset abilitato)	×	00	–

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b090	Percentuale di utilizzo frenatura dinamica	Consente di selezionare la percentuale di utilizzo del resistore della frenatura rigenerativa per intervalli di 100 s, l'intervallo è 0,0... 100% 0%: funzione disabilitata	×	0,0	%
b092	Controllo ventola di raffreddamento	Consente di selezionare se la ventola è attiva durante il funzionamento dell'inverter, tre opzioni: 00 La ventola è sempre attiva 01 La ventola è attiva durante il funzionamento e disattivata durante l'arresto (ritardo di 5 minuti da ON a OFF) 02 La ventola presenta controllo della temperatura	×	00	
b093	Azzeramento tempo trascorso della ventola di raffreddamento	Due codici di opzione: 00 Conteggio 01 Azzeramento	×	00	
b094	Dati di riferimento dell'inizializzazione	Selezionare i parametri inizializzati, quattro codici di opzione: 00 Tutti i parametri 03 Tutti i parametri tranne i terminali di ingresso/uscita e comunicazione 02 Solo i parametri registrati in Uxxx 03 Tutti i parametri tranne i parametri registrati in Uxxx e b037	×	00	
b095	Selezione del controllo della frenatura dinamica (BRD)	Tre codici di opzione: 00 Disabilitato 01 Abilitato solo durante il funzionamento 02 Sempre abilitato	×	00	
b096	Livello di attivazione BRD	L'intervallo è: 330... 380 V (classe 200 V) 660... 760 V (classe 400 V)	×	360/720	V
b097	Valore resistenza BRD	Valore in ohm della resistenza di frenatura collegata al drive Resistenza minima a 600,0 Ω	×	Specificato dalla capacità dell'inverter	Ω
b 166	Selezione lettura/scrittura dati	Consente di controllare la protezione da scrittura e lettura 00 R/W OK 01 Con protezione	×	00	
b 180	Attivazione inizializzazione (*)	Consente di eseguire l'inizializzazione in base all'ingresso del parametro con b084, b085 e b094. Due codici di opzione: 00 Inizializzazione disabilitata 01 Esegui l'inizializzazione	×	00	

Nota Se b 180 è impostato su 01 e viene premuto il tasto [↵], l'inizializzazione si avvia immediatamente e non è possibile ripristinare il set dei parametri precedenti. MX2 non offre un modo per attivare l'inizializzazione tramite l'azione del tasto come avviene con gli altri modelli di inverter Omron.

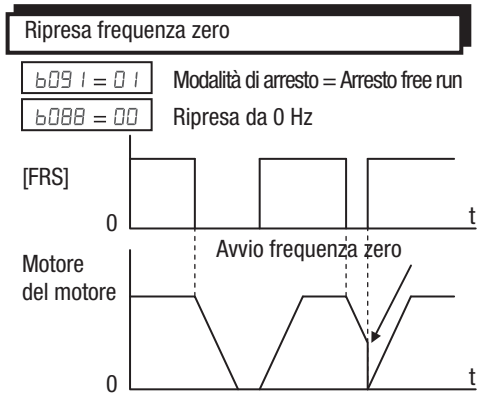
Configurazione modalità arresto/riavvio: b091/b088. È possibile configurare in che modo l'inverter debba eseguire un arresto standard (ogni volta che i segnali Run FWD e REV vengono disattivati). L'impostazione **b091** determina se l'inverter controllerà la decelerazione oppure se eseguirà un arresto con free run (arresto per inerzia). Se si utilizza l'arresto con free run, è necessario configurare anche in che modo si desidera che l'inverter riprenda il controllo della velocità del motore. L'impostazione **b088** determina se l'inverter garantirà che il motore riparta sempre a 0 Hz oppure dalla velocità di inerzia corrente (ciò è anche detto corrispondenza della *velocità attiva*). Il comando Run può disattivarsi brevemente per consentire al motore di rallentare prima di riprendere il normale funzionamento.

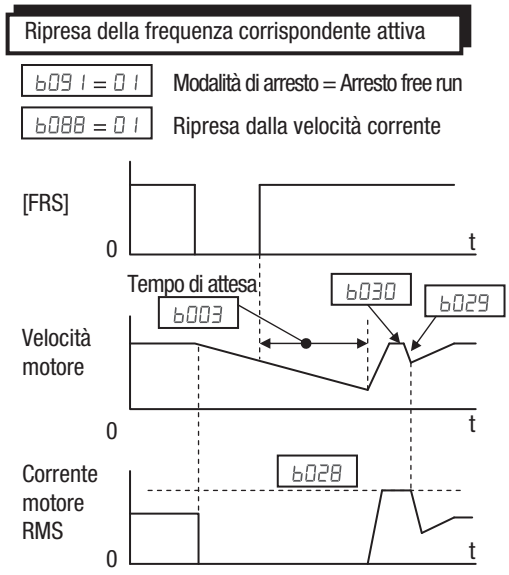
Nella maggior parte delle applicazioni è preferibile che la decelerazione sia controllata, pertanto è opportuno impostare **b091** su **00**. Tuttavia, applicazioni quale il controllo della ventola HVAC spesso utilizzano l'arresto con free run (**b091** = **01**). Ciò consente di ridurre la sollecitazione dinamica sui componenti del sistema per prolungarne la vita utile. In questo caso, **b088** verrà impostato su **01** per riprendere dalla velocità corrente dopo un arresto con free run (vedere lo schema in basso: Ripresa della frequenza corrispondente attiva). Ricordare che l'uso dell'impostazione predefinita, ovvero **b088** = **00**, può provocare eventi di errore quando l'inverter tenta di forzare rapidamente il carico alla velocità zero.

Nota Altri eventi possono provocare (o essere configurati per provocare) un arresto con free run, quale una caduta di tensione (vedere la sezione *3-6-1 Modalità di riavvio automatico* a pagina 104) o un segnale del terminale di ingresso multifunzione [FRS]. Se il comportamento di arresto con free run è importante per la propria applicazione (ad esempio, HVAC), assicurarsi di configurare ciascun evento di conseguenza.

Un parametro aggiuntivo consente di configurare ulteriormente tutte le istanze di un arresto con free run. Il parametro B003, Tempo di attesa nuovo tentativo prima del riavvio del motore, consente di impostare il tempo minimo durante il quale l'inverter sarà in free run. Ad esempio, se **b003** = **4** s (e **b091** = **01**) e la causa dell'arresto con free run dura 10 s, l'inverter procederà in free run (inerzia) per un totale di 14 s prima di azionare nuovamente il motore.

La figura in basso a destra illustra come funziona il riavvio con corrispondenza della velocità attiva. Dopo aver atteso il tempo impostato in **b003**, l'inverter tenta di raggiungere la velocità dell'albero del motore e la velocità di uscita dipende dall'impostazione in **b030**. A quel punto, se la corrente del motore raggiunge il valore impostato in **b028**, l'inverter riduce la frequenza in base al tempo di decelerazione impostato in **b029** e infine raggiunge la velocità richiesta. Di seguito sono riportati i parametri correlati per questo controllo.





Codice	Contenuto del parametro
b028	Livello corrente di corrispondenza della velocità attiva
b029	Velocità di decelerazione della frequenza corrispondente attiva
b030	Selezione della frequenza di avvio per la frequenza corrispondente attiva
b088	Modalità riavvio dopo FRS
b091	Selezione modalità di arresto

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b088	Modalità riavvio dopo FRS	Consente di selezionare in che modo l'inverter riprende il funzionamento se viene annullato l'arresto con free run, tre opzioni: 00 Riavvio da 0 Hz 01 Riavvio dalla frequenza rilevata dalla velocità effettiva del motore (corrispondenza frequenza) 02 Riavvio dalla frequenza rilevata dalla velocità effettiva del motore (corrispondenza velocità attiva)	×	00	–
b091	Selezione modalità di arresto	Consente di selezionare in che modo l'inverter arresta il motore, due codici di opzione: 00 DEC (decelerazione fino a un arresto) 01 FRS (free run fino all'arresto)	×	00	–

3-6-20 Parametri correlati alle impostazioni di free V/F

Fare riferimento al capitolo 3 per una descrizione dettagliata della funzione.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b100	Impostazione free V/F, freq. 1	Intervallo di impostazione tra 0 e il valore di b102	×	0	Hz
b101	Impostazione free V/F, tensione 1	Intervallo di impostazione tra 0... 800 V	×	0,0	V
b102	Impostazione free V/F, freq. 2	Intervallo di impostazione tra il valore di b100 e il valore di b104	×	0	Hz
b103	Impostazione free V/F, tensione 2	Intervallo di impostazione tra 0... 800 V	×	0,0	V
b104	Impostazione free V/F, freq. 3	Intervallo di impostazione tra il valore di b102 e il valore di b106	×	0	Hz
b105	Impostazione free V/F, tensione 3	Intervallo di impostazione tra 0... 800 V	×	0,0	V
b106	Impostazione free V/F, freq. 4	Intervallo di impostazione tra il valore di b104 e il valore di b108	×	0	Hz

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b107	Impostazione free V/F, tensione 4	Intervallo di impostazione tra 0... 800 V	×	0,0	V
b108	Impostazione free V/F, freq. 5	Intervallo di impostazione tra il valore di b108 e il valore di b110	×	0	Hz
b109	Impostazione free V/F, tensione 5	Intervallo di impostazione tra 0... 800 V	×	0,0	V
b110	Impostazione free V/F, freq. 6	Intervallo di impostazione tra il valore di b108 e il valore di b112	×	0	Hz
b111	Impostazione free V/F, tensione 6	Intervallo di impostazione tra 0... 800 V	×	0,0	V
b112	Impostazione free V/F, freq. 7	L'intervallo di impostazione è compreso tra il valore di b110 e 400[*1]	×	0	Hz
b113	Impostazione free V/F, tensione 7	Intervallo di impostazione tra 0... 800 V	×	0,0	V

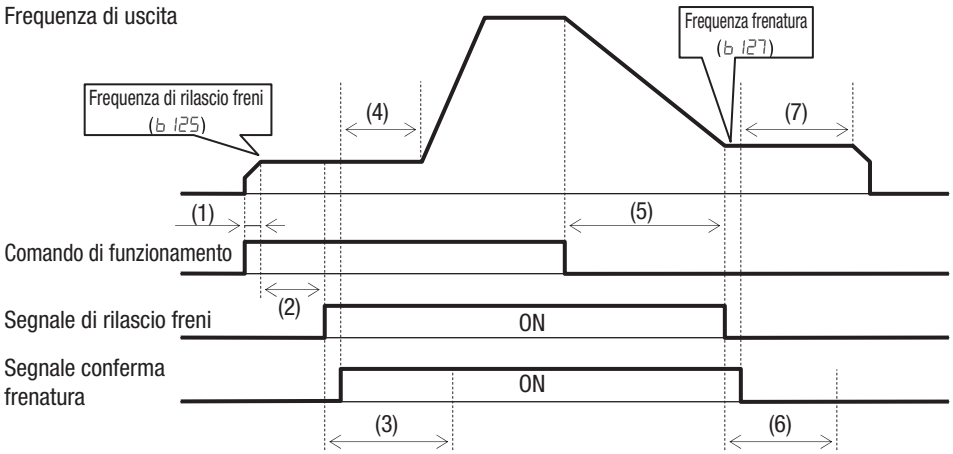
[*1] Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

3-6-21 Parametri relativi alla funzione di controllo della frenatura

La funzione di controllo della frenatura consente all'inverter di controllare un freno esterno utilizzato per un elevatore o altre macchine. Per abilitare questa funzione, specificare "01" (abilitazione della funzione di controllo del freno) per Abilitazione controllo freno (b120). Questa funzione si comporta nel modo descritto di seguito.

1. Se l'inverter riceve un comando di funzionamento, avvia l'uscita e accelera il motore fino alla frequenza di rilascio freni (b125).
2. Una volta raggiunta questa frequenza, l'inverter attende il tempo di attesa della frenatura (b121) e poi emette il segnale di rilascio della frenatura (BOK). Tuttavia, se la corrente di uscita dell'inverter non raggiunge la corrente di rilascio della frenatura (b126), l'inverter non emette il segnale di rilascio della frenatura, ma va in allarme ed emette un segnale di errore della frenatura (BER).
3. Se il segnale di conferma della frenatura (BOK) viene assegnato a un terminale di ingresso multifunzione (ovvero quando "44" viene specificato per un parametro da "C001" a "C007"), l'inverter attende il tempo di attesa della frenatura per la conferma (b124) senza accelerare il motore dopo aver ricevuto il segnale di rilascio della frenatura. Se l'inverter non riceve il segnale di conferma della frenatura nel tempo impostato (b124), va in allarme ed emette un segnale di errore frenatura (BER). Se il segnale di conferma della frenatura (BOK) non viene assegnato a un terminale di ingresso multifunzione, il tempo di attesa della frenatura per la conferma (b124) non è valido. In questi casi, l'inverter passa al funzionamento descritto al punto (4) dopo l'emissione del segnale di rilascio della frenatura.
4. Dopo il segnale di conferma della frenatura (o il segnale di rilascio della frenatura [se la funzione del segnale BOK è disabilitata]), l'inverter attende il tempo di attesa frenatura per l'accelerazione (b122) e avvia l'accelerazione del motore fino alla frequenza impostata.

5. Quando il comando di funzionamento viene disattivato, l'inverter decelera il motore fino alla frequenza di frenatura (b 127), quindi annulla il segnale di rilascio della frenatura (BRK).



(1) Tempo per raggiungere la frequenza di rilascio freni
(2) Tempo di attesa frenatura per il rilascio (b 121)
(3) Tempo di attesa frenatura per la conferma (b 124)
(4) Tempo di attesa frenatura per l'accelerazione (b 122)
(5) Tempo per decelerare alla frequenza di frenatura
(6) Tempo di attesa frenatura per la conferma (b 124)
(7) Tempo di attesa frenatura per l'arresto (b 123)

6. Se il segnale di conferma della frenatura (BOK) viene assegnato a un terminale di ingresso multifunzione (ovvero quando "44" viene specificato per un parametro da "C001" a "C007"), dopo l'annullamento del segnale di rilascio freni, l'inverter attende, fino alla disattivazione della conferma della frenatura, almeno il tempo di attesa della frenatura per la conferma (b 124) senza decelerare il motore. Se il segnale di conferma della frenatura non viene disattivato entro il tempo di attesa della frenatura per la conferma (b 124), l'inverter va in allarme ed emette un segnale di errore frenatura (BER). Se il segnale di conferma della frenatura (BOK) non viene assegnato a un terminale di ingresso multifunzione, il tempo di attesa della frenatura per la conferma (b 124) non è valido. In questi casi, l'inverter passa al funzionamento descritto al punto (7) dopo la disattivazione del segnale di rilascio della frenatura.
7. Dopo che il segnale di conferma della frenatura (o il segnale di rilascio della frenatura [se la funzione del segnale BOK è disabilitata]) viene disattivato, l'inverter attende il tempo di attesa frenatura per l'arresto Cb 123) e avvia la decelerazione del motore fino a 0 Hz.

Nota Lo schema precedente mostra il funzionamento partendo dal presupposto che il segnale di conferma della frenatura "44" (BOK) venga assegnato a uno dei terminali 1... 7 (C001~C007). Se il segnale BOK non viene assegnato a un terminale, il tempo di attesa della frenatura per l'accelerazione (b122) inizia quando il segnale di rilascio della frenatura viene attivato, mentre il tempo di attesa della frenatura per l'arresto (b123) inizia quando il segnale di rilascio della frenatura viene disattivato.

Quando si utilizza la funzione di controllo della frenatura, assegnare le seguenti funzioni di segnale ai terminali di uscita e ingresso multifunzione in base alla necessità.

1. Per inviare un segnale che indica che il freno verrà rilasciato dal freno esterno all'inverter, assegnare il segnale di conferma della frenatura (44: BOK) a un terminale 1... 7 (da C001 a C007).
2. Assegnare il segnale di rilascio dei freni (19: BRK), che equivale a un comando di rilascio dei freni, a un terminale di uscita da 11 a 12 (da C021 a C022). Per emettere un segnale quando la frenatura è anomala, assegnare il segnale di errore frenatura (20: BER) a un terminale di uscita.

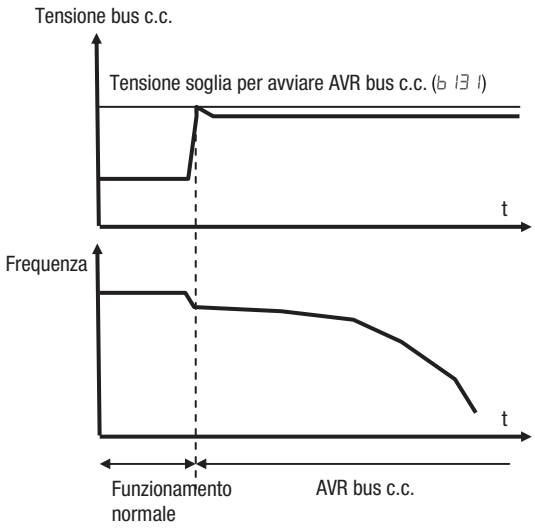
Quando si utilizza la funzione di controllo della frenatura, si consiglia di selezionare il controllo vettoriale sensorless (A044=03), che assicura una prestazione della coppia elevata.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
b120	Attivazione controllo freno	Due codici di opzione: 00 Disabilitazione 01 Abilitazione	×	00	
b121	Tempo di attesa frenatura per il rilascio	Intervallo di impostazione: 0,00... 5,00 s	×	0,00	S
b122	Tempo di attesa frenatura per l'accelerazione	Intervallo di impostazione: 0,00... 5,00 s	×	0,00	S
b123	Tempo di attesa frenatura per l'arresto	Intervallo di impostazione: 0,00... 5,00 s	×	0,00	S
b124	Tempo di attesa frenatura per la conferma	Intervallo di impostazione: 0,00... 5,00 s	×	0,00	S
b125	Frequenza di rilascio freni	Intervallo di impostazione: 0... 400 Hz	×	0,00	Hz
b126	Corrente rilascio freni	Intervallo di impostazione: 0... 200% della corrente nominale dell'inverter	×	(corrente nominale)	A
b127	Impostazione frequenza frenatura	Intervallo di impostazione: 0... 400 Hz	×	0,00	Hz

3-6-22 AVR (Regolazione tensione automatica) del bus c.c. per le impostazioni di decelerazione

Questa funzione consente di raggiungere una tensione del bus c.c. stabile in caso di decelerazione. La tensione del bus c.c. aumenta a causa della rigenerazione durante la decelerazione. Se la funzione è attiva (b130 = 01 o 02), l'inverter controlla il tempo di decelerazione in modo che la tensione del bus c.c. non raggiunga il livello di errore per sovratensione e porti a un funzionamento senza errore durante la decelerazione.

Tenere presente che, in questo caso, il tempo di decelerazione effettivo può essere più lungo.



Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b130	Attivazione soppressione sovratensione di decelerazione	00 Disabilitato 01 Abilitato 02 Abilitato con accelerazione	×	00	–
b131	Livello soppressione sovracorrente decelerazione	Tensione bus c.c. di soppressione. L'intervallo è: Classe 200 V: 330... 395 Classe 400 V: 660... 790	×	380/ 760	V
b132	Costante soppressione sovracorrente decelerazione	Velocità di accelerazione se b130 = 02. Intervallo di impostazione: 0,10... 30,00 s	×	1,00	S
b133	Guadagno proporzionale soppressione sovratensione di decelerazione	Guadagno proporzionale se b130 = 01. L'intervallo è: 0,00... 5,00	✓	0,2	–
b134	Tempo integrale soppressione sovracorrente decelerazione	Tempo di integrazione se b130 = 01. L'intervallo è: 0,00... 150,0	✓	0,2	S

3-6-23 Impostazione STO (Coppia di sicurezza disabilitata)

Fare riferimento all'*Appendice E Sicurezza (ISO 13849-1)* a pagina 345 per ulteriori informazioni.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b145	Modalità ingresso GS	Due codici di opzione: 00 Nessun errore (solo spegnimento hardware) 01 Errore	×	00	

3-6-24 Impostazione della modalità dell'inverter

Oltre alla selezione del doppio rating (b049), MX2 supporta due diverse modalità operative, la modalità standard e la modalità IM ad alta frequenza.

Nella modalità IM ad alta frequenza, la frequenza di uscita massima raggiunge i 1.000 Hz. Assicurarsi di impostare la modalità HD (b049=00) prima di passare alla modalità ad alta frequenza. Nella modalità ad alta frequenza, non è possibile passare alla modalità ND.

Nella modalità ad alta frequenza, la modalità SLV non è disponibile.

Non è possibile modificare la modalità dell'inverter solo impostando b171. Dopo aver impostato b171, eseguire l'inizializzazione per attivare la nuova modalità.

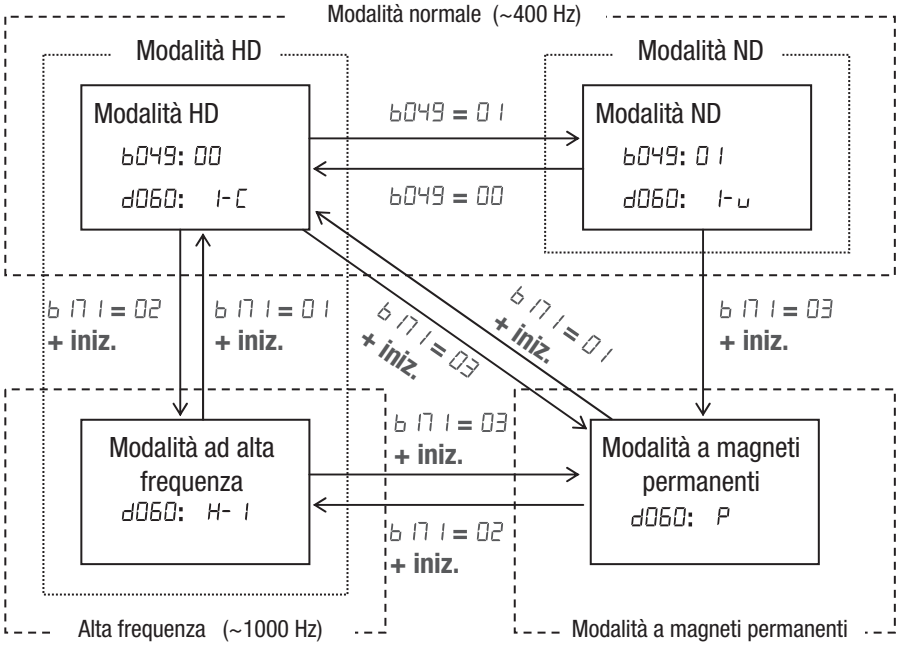
È possibile monitorare la modalità effettiva dell'inverter con d060.

Dopo aver impostato la modalità ad alta frequenza, è possibile eseguire l'inizializzazione impostando b084, b085, b094 e b180, non è necessario impostare b171.

Funzione "B"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
b171	Selezione modalità inverter	Tre codici di opzione: 00 Nessuna funzione 01 IM standard (motore a induzione) 02 IM ad alta frequenza 03 PM (Motore a magneti permanenti)	×	00	

Di seguito sono riportate le principali differenze tra la modalità ad alta frequenza e la modalità standard.

Funzione	Modalità ad alta frequenza	Modalità standard		Magneti permanenti
Valore nominale	HD	HD	ND	HD
Frequenza massima (A004)	1.000 Hz	400 Hz	400 Hz	400 Hz
Frequenza di avvio (b082)	0,10... 100,0 (Hz)	0,10... 9,99 (Hz)	0,10... 9,99 (Hz)	0,10... 9,99 (Hz)
Frequenza portante (b083)	2,0... 10,0 (kHz)	2,0... 15,0 (kHz)	2,0... 10,0 (kHz)	2,0... 15,0 (kHz)
Curva caratteristica V/F (A044)	00: Coppia costante 01: Coppia ridotta 02: V/F free	00: Coppia costante 01: Coppia ridotta 02: V/F free 03: SLV	00: Coppia costante 01: Coppia ridotta 02: V/F free	Non disponibile

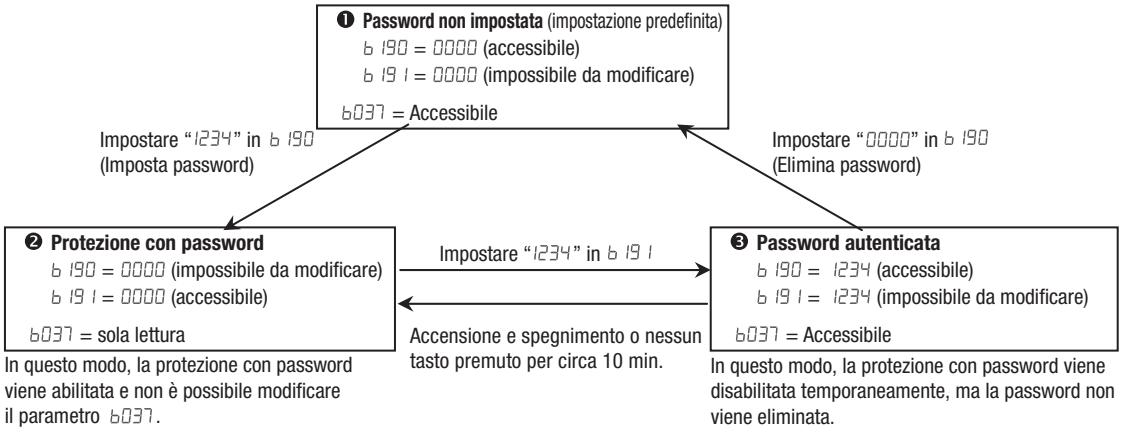


3-6-25 Funzione Password

L'inverter MX2 offre la possibilità di utilizzare una password per evitare che i parametri vengano modificati o nascosti. Sono disponibili due password per limitare la visualizzazione del codice funzione (b037) e bloccare il software (b031), rispettivamente password A e password B.

Se la password viene dimenticata, non è possibile reimpostarla, pertanto fare attenzione durante l'impostazione.

- **Descrizione dell'uso della password (esempio della password A)**

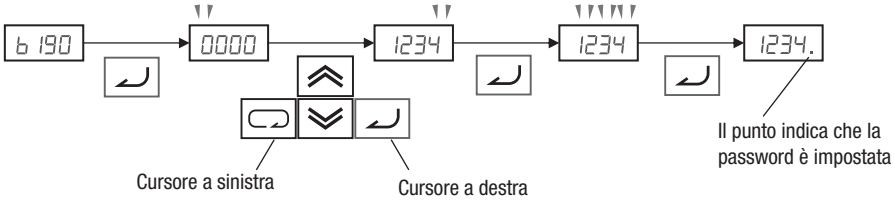


- **Limitazione della visualizzazione del codice funzione e Blocco software**

Obiettivo della password	Descrizione della funzione	Parametri applicati per impostare la password
Codice funzione Limitazione alla visualizzazione b037 (password A)	In base al valore di b037, una parte dei codici funzione non viene visualizzata. È possibile modificare i parametri visualizzati.	b190, b191
Blocco software b031 (password B)	In base al valore di b031, non è possibile modificare tutti i parametri o parte di essi. Vengono visualizzati tutti i codici funzione e i dati.	b192, b193

• Impostazione della password

1. Impostare il parametro b037 e/o b031 in base alle esigenze.
2. Impostare la password in b190 e/o b192 ("0000" non è disponibile).



3. La password è stata impostata e bloccata.
   Non è possibile modificare il parametro b037 e/o b031.

• Autenticazione della password

Se una persona conosce la password, può bloccare la protezione nel modo descritto di seguito.

1. Impostare la password in b190 e/o b193.
2. Se la password immessa è corretta, viene visualizzato un messaggio di uAL id it della password per 1 secondo e la protezione con password viene sbloccata temporaneamente. Se il sistema viene spento e riacceso o non viene premuto alcun tasto per 10 minuti, la protezione con password viene ripristinata automaticamente. Se la password immessa non è corretta, viene visualizzato un messaggio di ErrorE della password e la protezione con password non viene sbloccata.

• Modifica della password

1. Autenticare la password come descritto in precedenza.
2. Impostare la nuova password in b190 e/o b192.

• Eliminazione della password

1. Autenticare la password.
2. Impostare "0000" in b190 e/o b192.
3. La password viene così eliminata e tutte le informazioni a essa relative cancellate.

3-7 Gruppo "C": Funzioni dei terminali multifunzione

I sette terminali di ingresso [1], [2], [3], [4], [5], [6] e [7] possono essere configurati per qualunque delle 72 diverse funzioni. Le due tabelle che seguono mostrano come configurarli. Gli ingressi sono logici, pertanto possono essere OFF o ON. Questi stati vengono definiti come OFF=0 e ON=1.

L'inverter viene fornito con opzioni predefinite per i sette terminali. Tali impostazioni sono inizialmente univoche, pertanto ogni terminali ha una propria impostazione. Ricordare che una selezione diversa per il parametro b085 può portare a diverse impostazioni predefinite. È possibile utilizzare qualunque opzione su qualunque terminale e persino utilizzare la stessa opzione due volte per creare un OR logico (anche se, in genere, non è richiesto).

Nota I terminali [3] e [4] possono essere utilizzati come ingressi logici e come ingressi di sicurezza se viene selezionata la funzione di arresto di sicurezza.

Nota Il terminale [5] può essere utilizzato come ingresso logico e come ingresso analogico per un termistore quando la funzione PTC (codice opzione 19) viene assegnata a quel terminale.

3-7-1 Configurazione dei terminali di ingresso

Funzioni e opzioni: i *codici funzione* nella tabella che segue consentono di assegnare una delle 72 opzioni disponibili a uno qualsiasi dei sette ingressi logici per gli inverter XJ200. Le funzioni da C001 a C007 consentono di configurare rispettivamente i terminali da [1] a [7]. Il "valore" di questi parametri specifici non è di tipo scalare, ma è un numero discreto che consente di selezionare un'opzione tra le molte *opzioni* disponibili.

Ad esempio, impostare la funzione C001 = 00 equivale ad assegnare l'opzione 00 (Marcia avanti) al terminale [1]. I codici di opzione e le relative caratteristiche sono illustrati nel capitolo 4.

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
C001	Funzione ingresso [1]	Consente di selezionare la funzione del terminale [1], 68 opzioni (vedere la sezione successiva)	×	00 [FW]	–
C002	Funzione ingresso [2]	Consente di selezionare la funzione del terminale [2], 68 opzioni (vedere la sezione successiva)	×	01 [RV]	–
C003	Funzione ingresso [3] [GS1 assegnabile]	Consente di selezionare la funzione del terminale [3], 68 opzioni (vedere la sezione successiva)	×	12 [EXT]	–
C004	Funzione ingresso [4] [GS2 assegnabile]	Consente di selezionare la funzione del terminale [4], 68 opzioni (vedere la sezione successiva)	×	18 [RS]	–
C005	Funzione ingresso [5] [PTC assegnabile]	Consente di selezionare la funzione del terminale [5], 68 opzioni (vedere la sezione successiva)	×	02 [CF1]	–
C006	Funzione ingresso [6]	Consente di selezionare la funzione del terminale [6], 68 opzioni (vedere la sezione successiva)	×	03 [CF2]	–
C007	Funzione ingresso [7]	Consente di selezionare la funzione del terminale [7], 68 opzioni (vedere la sezione successiva)	×	06 [JG]	–

La conversione degli ingressi logici è programmabile per ciascuno dei sette ingressi su normalmente aperto (attivo alto), ma è possibile selezionare normalmente chiuso (attivo basso) per invertire il senso della logica.

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
C011	Stato attivo ingresso [1]	Consente di selezionare la conversione logica, due codici di opzione: 00... normalmente aperto [NO] 01... normalmente chiuso [NC]	×	00	–
C012	Stato attivo ingresso [2]		×	00	–
C013	Stato attivo ingresso [3]		×	00	–
C014	Stato attivo ingresso [4]		×	00	–
C015	Stato attivo ingresso [5]		×	00	–
C016	Stato attivo ingresso [6]		×	00	–
C017	Stato attivo ingresso [7]		×	00	–

Nota Un terminale di ingresso configurato per il codice di opzione 18 ([RS] comando Reset) non può essere configurato per il funzionamento normalmente chiuso.

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
C160	Tempo di risposta ingresso [1]	Consente di impostare il tempo di risposta di ciascun terminale di ingresso, intervallo di impostazione: 0 (x 2 [ms]) – 200 (x 2 [ms]) (0–400 [ms])	×	1,	–
C161	Tempo di risposta ingresso [2]		×	1,	–
C162	Tempo di risposta ingresso [3]		×	1,	–
C163	Tempo di risposta ingresso [4]		×	1,	–
C164	Tempo di risposta ingresso [5]		×	1,	–
C165	Tempo di risposta ingresso [6]		×	1,	–
C166	Tempo di risposta ingresso [7]		×	1,	–

Nota Il tempo di risposta viene ignorato in fase di accensione o reset. Ad esempio, quando l'alimentazione è attiva con il terminale FW attivo, il funzionamento si avvia indipendentemente dal tempo di risposta non appena il processo di reset interno viene completato.

3-7-2 Descrizione dei terminali di ingresso multifunzione

A ciascuno dei sette terminali multifunzione può essere assegnata una delle opzioni riportate nella tabella che segue. Quando viene programmato uno dei codici di opzione per le assegnazioni dei terminali da C001 a C007, il terminale corrispondente assume la funzione di quel codice di opzione. Le funzioni dei terminali presentano un simbolo o un'abbreviazione che viene utilizzata per etichettare un terminale che utilizza quella funzione. Ad esempio, il comando di marcia avanti è identificato con [FW]. L'etichetta fisica sul connettore della morsettiera è semplicemente **1, 2, 3, 4, 5, 6** o **7**. Tuttavia, gli esempi riportati nel presente manuale utilizzano anche il simbolo del terminale (ad esempio, [FW]) per mostrare l'opzione assegnata. I codici di opzione per C011–C017 consentono di determinare lo stato attivo dell'ingresso logico (attivo alto o attivo basso).

Tabella di riepilogo delle funzioni degli ingressi: la tabella che segue mostra tutte le funzioni degli ingressi multifunzione. Per una descrizione dettagliata di queste funzioni, i parametri e le impostazioni correlati e schemi elettrici di esempio, vedere la sezione *4-5 Utilizzo dei terminali di ingresso multifunzione* a pagina 185.

Tabella di riepilogo delle funzioni degli ingressi				
Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Descrizione	
00	FW	Marcia avanti/Arresto	ON	L'inverter è in modalità Run e il motore marcia in avanti
			OFF	L'inverter è in modalità Stop e il motore si arresta
01	RV	Marcia indietro/Arresto	ON	L'inverter è in modalità Run e il motore marcia all'indietro
			OFF	L'inverter è in modalità Stop e il motore si arresta
02	CF1*1	Selezione multivelocità, bit 0 (LSB)	ON	Selezione velocità binaria, bit 0, logica 1
			OFF	Selezione velocità binaria, bit 0, logica 0
03	CF2	Selezione multivelocità, bit 1	ON	Selezione velocità binaria, bit 1, logica 1
			OFF	Selezione velocità binaria, bit 1, logica 0
04	CF3	Selezione multivelocità, bit 2	ON	Selezione velocità binaria, bit 2, logica 1
			OFF	Selezione velocità binaria, bit 2, logica 0
05	CF4	Selezione multivelocità, bit 3 (MSB)	ON	Selezione velocità binaria, bit 3, logica 1
			OFF	Selezione velocità binaria, bit 3, logica 0

Tabella di riepilogo delle funzioni degli ingressi				
Codice di opzione	**Simbolo termi-nale**	**Nome funzione**	**Descrizione**	
06	JG	Jog	ON	L'inverter è in modalità Run e l'uscita al motore funziona alla frequenza del parametro di Jog
			OFF	L'inverter è in modalità Stop
07	DB	Frenatura esterna c.c.	ON	La frenatura c.c. verrà applicata durante la decelerazione
			OFF	La frenatura c.c. non verrà applicata
08	SET	Imposta (seleziona) dati 2° motore	ON	L'inverter utilizza i parametri del 2° motore per generare la frequenza di uscita al motore
			OFF	L'inverter utilizza i parametri del 1° (principale) motore per generare la frequenza di uscita al motore
09	2CH	Accelerazione e decele-razione a 2 fasi	ON	La frequenza di uscita è calcolata secondo i valori dell'accelerazione e della decelerazione a 2 fasi
			OFF	La frequenza di uscita è calcolata secondo i valori dell'accelerazione e della decelerazione standard
11	FRS	Arresto free run	ON	Determina lo spegnimento dell'uscita, consentendo al motore di arrestarsi in free run (per inerzia)
			OFF	L'uscita funziona normalmente, pertanto il motore decelera e si arresta in modo controllato
12	EXT	Errore esterno	ON	Quando vengono assegnate le transizioni di ingresso OFF a ON, l'inverter blocca l'evento di errore e visualizza E 12
			OFF	Nessun evento di errore per ON a OFF, gli eventi di errore registrati rimangono nella cronologia fino al reset
13	USP	Protezione da avvio non assistito	ON	All'avvio, l'inverter non riprenderà un comando Run
			OFF	All'avvio, l'inverter riprenderà un comando Run attivo prima della caduta di tensione
14	CS	Selettore sorgente alimentazione commerciale	ON	Il motore può essere alimentato dall'alimentazione commerciale
			OFF	Il motore viene azionato tramite l'inverter
15	SFT	Blocco software	ON	Non è possibile modificare i parametri con il tastie-rino e i dispositivi di programmazione remota
			OFF	I parametri possono essere modificati e archiviati
16	AT	Selezione tensione/ corrente ingresso analogico	ON	Fare riferimento alla sezione *Impostazioni dell'ingresso analogico* a pagina 74.
			OFF	
18	RS	Reset Inverter	ON	Viene eseguito il reset della condizione di errore, l'uscita del motore viene disattivata e il reset dell'accensione viene confermato
			OFF	Funzionamento di accensione normale
19	PTC	Protezione termica termistore PTC (solo C005)	ANLG	Quando un termistore è collegato ai terminali [5] ed [L], l'inverter verifica la presenza di una temperatura eccessiva e determina un evento di errore e disattiva l'uscita al motore
			OPEN	Una disconnessione del termistore provoca un evento di errore e l'inverter arresta il motore
20	STA	Avvio interfaccia a 3 fili	ON	Avvia la rotazione del motore
			OFF	Nessuna modifica allo stato attuale del motore
21	STP	Stop interfaccia a 3 fili	ON	Arresta la rotazione del motore
			OFF	Nessuna modifica allo stato attuale del motore

Tabella di riepilogo delle funzioni degli ingressi				
Codice di opzione	**Simbolo terminale**	**Nome funzione**	**Descrizione**	
22	F/R	FWD, REV interfaccia a 3 fili	ON	Consente di selezionare la direzione di rotazione del motore: ON = FWD. Mentre il motore ruota, una modifica di F/R comporta una decelerazione seguita da un cambiamento di direzione
			OFF	Consente di selezionare la direzione di rotazione del motore: ON = REV. Mentre il motore ruota, una modifica di F/R comporta una decelerazione seguita da un cambiamento di direzione
23	PID	PID Disable	ON	Consente di disabilitare temporaneamente il controllo dell'anello del PID. L'uscita dell'inverter viene disattivata quando PID Enable è attivo (A071=01)
			OFF	Non ha alcun effetto sul funzionamento dell'anello del PID, che funziona normalmente se PID Enable è attivo (A071=01)
24	PIDC	Reset PID	ON	Consente di resettare la scheda di controllo di processo del PID. La conseguenza principale è che la somma degli integratori deve essere zero
			OFF	Nessun effetto sul controller del PID
27	UP	Funzione UP del controllo remoto (potenziometro velocità motorizzato)	ON	Consente di accelerare (aumentare la frequenza di uscita) il motore dalla frequenza corrente
			OFF	L'uscita al motore funziona in modo normale
28	DWN	Funzione DOWN del controllo remoto (potenziometro velocità motorizzato)	ON	Consente di decelerare (diminuire la frequenza di uscita) il motore dalla frequenza corrente
			OFF	L'uscita al motore funziona in modo normale
29	UDC	Cancellazione dati controllo remoto	ON	Consente di cancellare la memoria delle frequenze UP/DWN obbligandola a uguagliare il parametro della frequenza impostato F001. L'impostazione C101 deve essere uguale a 00 per consentire a questa funzione di operare
			OFF	La memoria delle frequenze UP/DWN non viene modificata
31	OPE	Controllo operatore	ON	Impone che la sorgente di frequenza di uscita A001 e la sorgente del comando Run A002 siano la console di programmazione
			OFF	Vengono utilizzate le sorgenti della frequenza di uscita impostata da A001 e del comando Run impostato da A002
32	SF1	Selezione multivelocità, Funzionamento bit Bit 1	ON	Selezione velocità bit, bit 1, logica 1
			OFF	Selezione velocità bit, bit 1, logica 0
33	SF2	Selezione multivelocità, Funzionamento bit Bit 2	ON	Selezione velocità bit, bit 2, logica 1
			OFF	Selezione velocità bit, bit 2, logica 0
34	SF3	Selezione multivelocità, Funzionamento bit Bit 3	ON	Selezione velocità bit, bit 3, logica 1
			OFF	Selezione velocità bit, bit 3, logica 0
35	SF4	Selezione multivelocità, Funzionamento bit Bit 4	ON	Selezione velocità bit, bit 4, logica 1
			OFF	Selezione velocità bit, bit 4, logica 0
36	SF5	Selezione multivelocità, Funzionamento bit Bit 5	ON	Selezione velocità bit, bit 5, logica 1
			OFF	Selezione velocità bit, bit 5, logica 0
37	SF6	Selezione multivelocità, Funzionamento bit Bit 6	ON	Selezione velocità bit, bit 6, logica 1
			OFF	Selezione velocità bit, bit 6, logica 0
38	SF7	Selezione multivelocità, Funzionamento bit Bit 7	ON	Selezione velocità bit, bit 7, logica 1
			OFF	Selezione velocità bit, bit 7, logica 0
39	OLR	Passaggio sorgente limitazione sovraccarico	ON	Esegui limitazione del sovraccarico
			OFF	Funzionamento normale

Tabella di riepilogo delle funzioni degli ingressi				
Codice di opzione	**Simbolo terminale**	**Nome funzione**	**Descrizione**	
40	TL	Selezione limite di coppia	ON	L'impostazione di b040 è abilitata
			OFF	La coppia massima è limitata con 200%
41	TRQ1	Switch 1 limite di coppia	ON	I parametri collegati al limite di coppia di alimentazione/rigenerazione e le modalità FW/RV vengono selezionate attraverso combinazioni di questi ingressi
			OFF	
42	TRQ2	Switch 2 limite di coppia	ON	
			OFF	
44	BOK	Conferma frenatura	ON	Segnale di conferma frenatura ricevuto
			OFF	Segnale di conferma frenatura non ricevuto
46	LAC	Cancellazione LAD	ON	I tempi della rampa impostati vengono ignorati. L'uscita dell'inverter segue immediatamente il comando della frequenza
			OFF	L'accelerazione e/o la decelerazione segue il tempo della rampa impostato
47	PCLR	Cancellazione contatore impulsi	ON	Cancella i dati di deviazione della posizione
			OFF	Mantiene i dati di deviazione della posizione
50	ADD	Attivazione ADD Frequency	ON	Consente di aggiungere il valore A145 (ADD Frequency) alla frequenza di uscita
			OFF	Non aggiunge il valore A145 alla frequenza di uscita
51	F-TM	Modalità terminale forzatura	ON	Obbliga l'inverter a utilizzare i terminali di ingresso per le sorgenti della frequenza di uscita e del comando Run
			OFF	Vengono utilizzate le sorgenti della frequenza di uscita impostata da A001 e del comando Run impostato da A002
52	ATR	Attivazione ingresso comando di coppia	ON	L'ingresso del comando di coppia è attivato
			OFF	L'ingresso del comando di coppia è disattivato
53	KHC	Azzeramento dati kW/h	ON	Azzera i dati kW/h
			OFF	Nessuna azione
56	MI1	Ingresso per uso generico (1)	ON	L'ingresso per uso generico (1) viene attivato in EzSQ
			OFF	L'ingresso per uso generico (1) viene disattivato in EzSQ
57	MI2	Ingresso per uso generico (2)	ON	L'ingresso per uso generico (2) viene attivato in EzSQ
			OFF	L'ingresso per uso generico (2) viene disattivato in EzSQ
58	MI3	Ingresso per uso generico (3)	ON	L'ingresso per uso generico (3) viene attivato in EzSQ
			OFF	L'ingresso per uso generico (3) viene disattivato in EzSQ
59	MI4	Ingresso per uso generico (4)	ON	L'ingresso per uso generico (4) viene attivato in EzSQ
			OFF	L'ingresso per uso generico (4) viene disattivato in EzSQ
60	MI5	Ingresso per uso generico (5)	ON	L'ingresso per uso generico (5) viene attivato in EzSQ
			OFF	L'ingresso per uso generico (5) viene disattivato in EzSQ
61	MI6	Ingresso per uso generico (6)	ON	L'ingresso per uso generico (6) viene attivato in EzSQ
			OFF	L'ingresso per uso generico (6) viene disattivato in EzSQ

Tabella di riepilogo delle funzioni degli ingressi				
Codice di opzione	**Simbolo terminale**	**Nome funzione**	**Descrizione**	
62	MI7	Ingresso per uso generico (7)	ON	L'ingresso per uso generico (7) viene attivato in EzSQ
			OFF	L'ingresso per uso generico (7) viene disattivato in EzSQ
65	AHD	Conservazione comando analogico	ON	Il comando analogico viene mantenuto
			OFF	Il comando analogico non viene mantenuto
66	CP1	Commutazione posizione multifase (1)	ON	I comandi di posizione multifase vengono impostati in base alla combinazione di questi commutatori
			OFF	
67	CP2	Commutazione posizione multifase (2)	ON	
			OFF	
68	CP3	Commutazione posizione multifase (3)	ON	
			OFF	
69	ORL	Segnale limite approccio diretto	ON	Il segnale limite approccio diretto è ON
			OFF	Il segnale limite approccio diretto è OFF
70	ORG	Segnale attivazione approccio diretto	ON	Consente di avviare l'approccio diretto
			OFF	Nessuna azione
73	SPD	Passaggio velocità/ posizione	ON	Modalità di controllo della velocità
			OFF	Modalità di controllo della posizione
77	GS1*	Ingresso GS1	ON	Segnali correlati a EN60204-1: ingresso del segnale della funzione "coppia di sicurezza disabilitata"
			OFF	
78	GS2*	Ingresso GS2	ON	
			OFF	
81	485	Avvia EzCOM	ON	Consente di avviare EzCOM
			OFF	Nessuna operazione
82	PRG	Esecuzione del programma EzSQ	ON	Esecuzione del programma EzSQ
			OFF	Nessuna operazione
83	HLD	Frequenza uscita ritenzione	ON	Mantiene la frequenza di uscita ritenzione
			OFF	Nessuna ritenzione
84	ROK	Autorizzazione comando Run	ON	Comando Run autorizzato
			OFF	Comando Run non autorizzato
85	EB	Rilevamento direzione di rotazione (solo C007)	ON	Rotazione in avanti
			OFF	Rotazione all'indietro
86	DISP	Limitazione visualizzazione	ON	Viene visualizzato solo un parametro configurato in b038
			OFF	Possono essere visualizzati tutti i dati di monitoraggio
255	no	Nessuna funzione	ON	(ingresso ignorato)
			OFF	(ingresso ignorato)

3-7-3 Configurazione dei terminali di uscita

L'inverter consente di configurare le uscite logiche (discrete) e analogiche mostrate nella tabella che segue.

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
C021	Funzione uscita [11] [EDM assegnabile]	48 funzioni programmabili disponibili per le uscite logiche (discrete) (vedere la sezione successiva)	×	00 [RUN]	–
C022	Funzione uscita [12]		×	01 [FA1]	–
C026	Funzione relè allarme	48 funzioni programmabili disponibili per le uscite logiche (discrete) (vedere la sezione successiva)	×	05 [AL]	–
C027	Selezione terminale [EO] (uscita a impulsi/PWM)	13 funzioni programmabili: 00... Frequenza di uscita (PWM) 01... Corrente di uscita (PWM) 02... Coppia di uscita (PWM) 03... Frequenza di uscita (treno di impulsi) 04... Tensione di uscita (PWM) 05... Potenza di ingresso (PWM) 06... Rapporto carico elettronico termico (PWM) 07... Frequenza LAD (PWM) 08... Corrente di uscita (treno di impulsi) 10... Temperatura dissipatore (PWM) 12... Uscita per uso generico (PWM) 15... Monitoraggio ingresso treno di impulsi 16... Opzione (PWM)	×	07	–
C028	Selezione terminale [AM] (uscita tensione analogica 0… 10 V)	11 funzioni programmabili: 00... Frequenza di uscita 01... Corrente di uscita 02... Coppia di uscita 04... Tensione di uscita 05... Potenza di ingresso 06... Rapporto carico elettronico termico 07... Frequenza LAD 10... Temperatura dissipatore 11... Coppia di uscita (con codice) 12... Uscita per uso generico 16... Opzione	×	07 [LAD-FQ]	–
C030	Valore di riferimento di monitoraggio della corrente digitale	Corrente con uscita di monitoraggio della corrente digitale a 1.440 Hz. L'intervallo è dal 20 al 200% della corrente nominale	✓	Corrente nominale	A
C047	Conversione scala uscita/ ingresso a treno di impulsi	Se il terminale EO è configurato come ingresso a treno di impulsi (C027 = 15), la conversione della scala è impostata in C047. Uscita a impulsi = Ingresso a impulsi (C047). Intervallo di impostazione tra 0,01... 99,99	✓	1,00	–

La conversione delle uscite logiche è programmabile per i terminali [11] e [12] e il terminale relè di allarme. I terminali di uscita collettore aperto [11] e [12] sono predefiniti come normalmente aperti (attivi alti), ma è possibile selezionare normalmente chiusi (attivi bassi) per invertire il senso della logica. È anche possibile invertire il senso logico dell'uscita relè di allarme.

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
C031	Stato attivo uscita [11]	Consente di selezionare la conversione logica, due codici di opzione: 00... normalmente aperto [NO] 01... normalmente chiuso [NC]	×	00	–
C032	Stato attivo uscita [12]		×	00	–
C036	Stato attivo relè di allarme		×	01	–

È inoltre possibile regolare l'uscita con i ritardi ON/OFF

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
C130	Ritardo di attivazione uscita [11]	L'intervallo di impostazione è 0,0... 100,0 s	×	0,0	S
C131	Ritardo di disattivazione uscita [11]		×	0,0	S
C132	Ritardo di attivazione uscita [12]	L'intervallo di impostazione è 0,0... 100,0 s	×	0,0	S
C133	Ritardo di disattivazione uscita [12]		×	0,0	s
C140	Ritardo di attivazione uscita a relè	L'intervallo di impostazione è 0,0... 100,0 s	×	0,0	S
C141	Ritardo di disattivazione uscita a relè		×	0,0	S

Nota Se si utilizza la funzione di ritardo di disattivazione del terminale di uscita (qualunque tra C145, C149 > 0,0 s), il terminale [RS] (reset) influisce leggermente sulla transizione da ON a OFF. In genere, quando si utilizzano i ritardi di disattivazione, l'ingresso [RS] determina la disattivazione simultanea e immediata dell'uscita del motore e delle uscite logiche. Tuttavia, quando un'uscita utilizza un ritardo di disattivazione, dopo l'attivazione dell'ingresso [RS], quell'uscita rimarrà attiva per un periodo aggiuntivo di circa 1 secondo prima di disattivarsi.

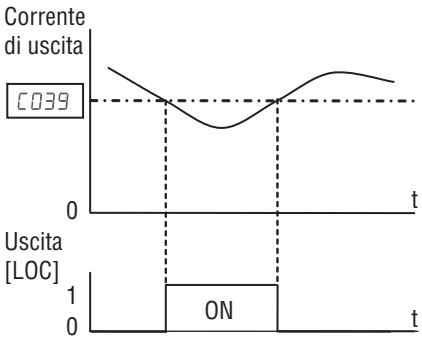
Tabella di riepilogo delle funzioni delle uscite: la tabella che segue mostra tutte le funzioni per le uscite logiche (terminali [11], [12] e [AL]). Per una descrizione dettagliata di queste funzioni, i parametri e le impostazioni correlati e schemi elettrici di esempio, vedere la sezione *4-6 Utilizzo dei terminali di uscita multifunzione* a pagina 208.

Tabella di riepilogo delle funzioni delle uscite				
Codice di opzione	**Frequenza di**	**Nome funzione**	**Descrizione**	
00	RUN	Segnale di marcia	ON	Quando l'inverter è in modalità Run
			OFF	Quando l'inverter è in modalità Stop
01	FA1	Tipo arrivo frequenza 1 – velocità costante	ON	Quando l'uscita al motore è alla frequenza impostata
			OFF	Quando l'uscita al motore è disattivata o in una rampa di accelerazione o decelerazione
02	FA2	Tipo arrivo frequenza 2 – sovrafrequenza	ON	Quando l'uscita al motore è uguale o superiore alla frequenza impostata, anche se nelle rampe di accelerazione (C042) o decelerazione (C043)
			OFF	Quando l'uscita al motore è disattivata o inferiore alla frequenza impostata
03	OL	Segnale notifica avanzata sovraccarico 1	ON	Quando la corrente di uscita è superiore alla soglia impostata (C041) per il segnale di sovraccarico
			OFF	Quando la corrente di uscita è inferiore alla soglia impostata per il segnale di deviazione
04	OD	Deviazione uscita per controllo PID	ON	Quando l'errore PID è superiore alla soglia impostata per il segnale di deviazione
			OFF	Quando l'errore PID è inferiore alla soglia impostata per il segnale di deviazione
05	AL	Segnale di allarme	ON	Quando si è verificato un segnale di allarme che non è stato cancellato
			OFF	Quando non si è verificato alcun allarme dall'ultima cancellazione degli allarmi
06	FA3	Tipo arrivo frequenza 3 – frequenza impostata	ON	Quando l'uscita al motore è alla frequenza impostata durante l'accelerazione (C042) e la decelerazione (C043)
			OFF	Quando l'uscita al motore è disattivata o non è al livello della frequenza impostata
07	OTQ	Segnale sovra/sotto coppia	ON	La coppia motore stimata supera il livello specificato
			OFF	La coppia motore stimata è inferiore al livello specificato
09	UV	Sottotensione	ON	L'inverter è in sottotensione
			OFF	L'inverter non è in sottotensione
10	TRQ	Segnale limitazione di coppia	ON	La funzione della limitazione di coppia è in esecuzione
			OFF	La funzione della limitazione di coppia non è in esecuzione
11	RNT	Tempo di esecuzione scaduto	ON	Il tempo di esecuzione totale dell'inverter supera il valore specificato
			OFF	Il tempo di esecuzione totale dell'inverter non supera il valore specificato
12	ONT	Tempo di accensione scaduto	ON	Il tempo di accensione totale dell'inverter supera il valore specificato
			OFF	Il tempo di accensione totale dell'inverter non supera il valore specificato
13	THM	Avviso termico	ON	Il conteggio termico accumulato supera il valore impostato di C061
			OFF	Il conteggio termico accumulato non supera il valore impostato di C061
19	BRK	Segnale di rilascio freni	ON	Uscita per il rilascio dei freni
			OFF	Nessuna azione per la frenatura
20	BER	Segnale errore freno	ON	Si è verificato un errore freno
			OFF	Il freno funziona correttamente

Tabella di riepilogo delle funzioni delle uscite				
Codice di opzione	**Frequenza di**	**Nome funzione**	**Descrizione**	
21	ZS	Segnale rilevamento velocità zero Hz	ON	La frequenza di uscita è inferiore alla soglia specificata in C063
			OFF	La frequenza di uscita è superiore alla soglia specificata in C063
22	DSE	Deviazione di velocità eccessiva	ON	Deviazione del comando della velocità e la velocità effettiva supera il valore specificato P027.
			OFF	Deviazione del comando della velocità e la velocità effettiva supera il valore specificato P027.
23	POK	Completamento posizionamento	ON	Posizionamento completato
			OFF	Posizionamento non completato
24	FA4	Tipo arrivo frequenza 4 – sovrafrequenza	ON	Quando l'uscita al motore è uguale o superiore alla frequenza impostata, anche se nelle rampe di accelerazione (C045) o decelerazione (C046)
			OFF	Quando l'uscita al motore è disattivata o inferiore alla frequenza impostata
25	FA5	Tipo arrivo frequenza 5 – frequenza impostata	ON	Quando l'uscita al motore è alla frequenza impostata durante l'accelerazione (C045) e la decelerazione (C046)
			OFF	Quando l'uscita al motore è disattivata o non è al livello della frequenza impostata
26	OL2	Segnale notifica avanzata sovraccarico 2	ON	Quando la corrente di uscita è superiore alla soglia impostata (C111) per il segnale di sovraccarico
			OFF	Quando la corrente di uscita è inferiore alla soglia impostata per il segnale di deviazione
27	ODc	Rilevamento disconnessione ingresso analogico di tensione	ON	Quando l'ingresso [O] fornisce il valore al parametro < b070 (perdita di segnale rilevata)
			OFF	Quando non viene rilevata perdita di segnale
28	OIDc	Rilevamento disconnessione ingresso analogico di corrente	ON	Quando l'ingresso [OI] fornisce il valore al parametro < b071 (perdita di segnale rilevata)
			OFF	Quando non viene rilevata perdita di segnale
31	FBV	Uscita seconda fase PID	ON	Le transizioni a ON quando l'inverter è in modalità RUN e la variabile di processo PID (PV) è inferiore al limite basso di retroazione (C053)
			OFF	Le transizioni a OFF quando la variabile di processo PID (PV) supera il limite alto PID (C052) e le transizioni a OFF quando l'inverter passa dalla modalità Run alla modalità Stop
32	NDc	Rilevamento disconnessione rete	ON	Quando il temporizzatore watchdog delle comunicazioni scade (periodo specificato da C077).
			OFF	Quando il temporizzatore watchdog delle comunicazioni è soddisfatto dalla normale attività di comunicazione
33	LOG1	Funzione uscita logica 1	ON	Quando l'operazione booleana specificata da C143 ha un risultato logico "1"
			OFF	Quando l'operazione booleana specificata da C143 ha un risultato logico "0"
34	LOG2	Funzione uscita logica 2	ON	Quando l'operazione booleana specificata da C146 ha un risultato logico "1"
			OFF	Quando l'operazione booleana specificata da C146 ha un risultato logico "0"
35	LOG3	Funzione uscita logica 3	ON	Quando l'operazione booleana specificata da C149 ha un risultato logico "1"
			OFF	Quando l'operazione booleana specificata da C149 ha un risultato logico "0"
39	WAC	Segnale avviso durata condensatore	ON	La durata del condensatore interno è scaduta
			OFF	La durata del condensatore interno non è scaduta
40	WAF	Segnale avviso durata ventola di raffreddamento	ON	La durata della ventola di raffreddamento è scaduta
			OFF	La durata della ventola di raffreddamento non è scaduta

Tabella di riepilogo delle funzioni delle uscite				
Codice di opzione	**Frequenza di**	**Nome funzione**	**Descrizione**	
41	FR	Segnale contatto di avvio	ON	All'inverter viene dato il comando FW o RV
			OFF	All'inverter non viene dato alcun comando FW o RV o gli vengono dati entrambi
42	OHF	Avviso di sovraccarico del dissipatore	ON	La temperatura del dissipatore supera un valore specificato (C064)
			OFF	La temperatura del dissipatore non supera un valore specificato (C064)
43	LOC	Rilevamento basso carico	ON	La corrente del motore è inferiore al valore specificato (C039)
			OFF	La corrente del motore non è inferiore al valore specificato (C039)
44	MO1	Uscita per uso generico 1	ON	L'uscita per uso generico 1 è attiva
			OFF	L'uscita per uso generico 1 è disattivata
45	MO2	Uscita per uso generico 2	ON	L'uscita per uso generico 2 è attiva
			OFF	L'uscita per uso generico 2 è disattivata
46	MO3	Uscita per uso generico 3	ON	L'uscita per uso generico 3 è attiva
			OFF	L'uscita per uso generico 3 è disattivata
50	IRDY	Segnale inverter pronto	ON	L'inverter può ricevere un comando Run
			OFF	L'inverter non può ricevere un comando Run
51	FWR	Rotazione in avanti	ON	L'inverter sta azionando il motore nella direzione in avanti
			OFF	L'inverter non sta azionando il motore nella direzione in avanti
52	RVR	Rotazione all'indietro	ON	L'inverter sta azionando il motore nella direzione all'indietro
			OFF	L'inverter non sta azionando il motore nella direzione all'indietro
53	MJA	Segnale errore grave	ON	L'inverter è in allarme a causa di un errore grave
			OFF	L'inverter funziona normalmente o non è in allarme a causa di un errore grave
54	WCO	Comparatore finestra per ingresso analogico di tensione	ON	Il valore dell'ingresso analogico di tensione rientra nel comparatore finestra
			OFF	Il valore dell'ingresso analogico di tensione non rientra nel comparatore finestra
55	WCOI	Comparatore finestra per ingresso analogico di corrente	ON	Il valore dell'ingresso analogico di corrente rientra nel comparatore finestra
			OFF	Il valore dell'ingresso analogico di corrente non rientra nel comparatore finestra
58	FREF	Sorgente comando frequenza	ON	Il comando della frequenza è dato dalla console
			OFF	Il comando della frequenza non è dato dalla console
59	REF	Sorgente del comando Run	ON	Il comando Run è dato dalla console
			OFF	Il comando Run non è dato dalla console
60	SETM	Selezione secondo motore	ON	È in corso la selezione del secondo motore
			OFF	Non è in corso la selezione del secondo motore
62	EDM	Monitoraggio prestazioni STO (coppia di sicurezza disabilitata) (solo terminale di uscita 11)	ON	STO è in fase di esecuzione
			OFF	STO non è in fase di esecuzione
63	OPO	Uscita scheda opzionale	ON	(terminale di uscita per la scheda opzionale)
			OFF	(terminale di uscita per la scheda opzionale)
255	no	Non utilizzato	ON	–
			OFF	–

3-7-4 Parametri di rilevamento di basso carico



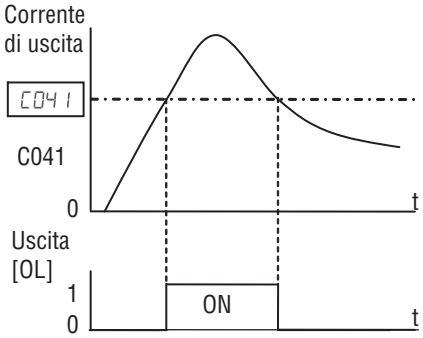
I parametri che seguono funzionano insieme alla funzione delle uscite multifunzione, se configurata. Il parametro della modalità di uscita (C038) consente di impostare la modalità del rilevamento alla quale il segnale di rilevamento di carico basso [LOC] si attiva. È possibile selezionare due tipi di modalità. Il parametro del livello di rilevazione (C039) consente di impostare il livello del carico basso.

Questa funzione consente di generare un'uscita logica di avviso anticipato senza provocare un evento di errore o una limitazione della corrente del motore (quegli effetti sono disponibili su altre funzioni).

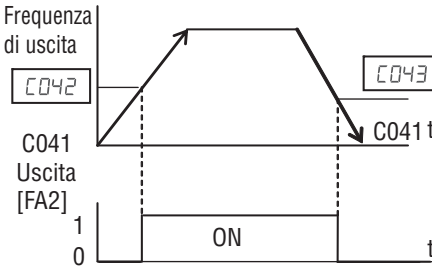
Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
C038	Modalità di uscita del rilevamento di basso carico	Due codici di opzione: 00... Durante l'accelerazione, la decelerazione e la velocità costante 01... Solo durante la velocità costante	×	01	–
C039	Livello rilevamento corrente bassa	Consente di impostare il livello di rilevamento di carico basso, intervallo tra 0,0... 2,0 x la corrente nominale dell'inverter	×	Corrente nominale INV	A

3-7-5 Parametri di regolazione della funzione delle uscite

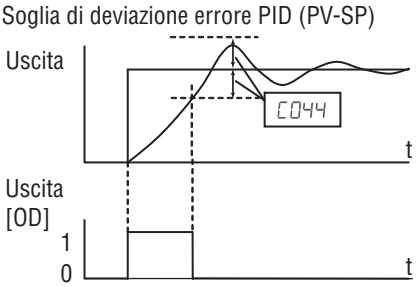
Uscita avviso sovraccarico: i parametri che seguono funzionano insieme alla funzione delle uscite multifunzione, se configurata. Il parametro del livello di sovraccarico (C041) consente di impostare il livello della corrente del motore al quale il segnale di sovraccarico [OL] si attiva. L'intervallo dell'impostazione è 0%... 200% della corrente nominale dell'inverter. Questa funzione consente di generare un'uscita logica di avviso anticipato senza provocare un evento di errore o una limitazione della corrente del motore (quegli effetti sono disponibili su altre funzioni).



Uscita di arrivo della frequenza: il segnale di arrivo della frequenza, [FA1] o [FA2], mira a indicare quando l'uscita dell'inverter raggiunge (arriva alla) frequenza di riferimento. È possibile modificare il temporizzatore delle estremità iniziali e finali del segnale tramite due parametri specificati sulle rampe di accelerazione e decelerazione, C042 e C043. Fare inoltre riferimento alla *SEZIONE 4 Funzionamento e monitoraggio* a pagina 175.



Uscita FBV PID: l'errore per il loop PID è la magnitudine (valore assoluto) della differenza tra il set point (valore desiderato) e la variabile di processo (valore effettivo). Il segnale di deviazione dell'uscita PID [OD] (codice di opzione della funzione del terminale di uscita 04) indica quando la magnitudine errata supera una magnitudine definita.



Uscita sovra coppia/sotto coppia: l'inverter emette il segnale di sovra coppia/sotto coppia quando rileva che la coppia di uscita del motore stimata supera il livello specificato. Per abilitare questa funzione, assegnare il parametro "07" (OTQ: Segnale sovra coppia/ sotto coppia) a un terminale di uscita multifunzione. La sovra coppia o sotto coppia può essere selezionata con la funzione C054.

Questa funzione è efficace solo quando la selezione della curva caratteristica V/F "A044" o "A244" è il controllo vettoriale sensorless. Con qualunque altra curva caratteristica V/F selezionata, l'uscita del segnale OTQ risulta imprevedibile. Quando l'inverter viene utilizzato per un sollevamento, utilizzare il segnale OTQ come innesco per arrestare la frenatura. Utilizzare il segnale di arrivo della frequenza come innesco per avviare la frenatura.

Uscita di avviso termico elettronico: vedere a pagina 219 per informazioni dettagliate.

Uscita rilevamento velocità zero: l'inverter emette il segnale di rilevamento della velocità 0 Hz quando la frequenza di uscita dell'inverter scende al di sotto della frequenza della soglia specificata nel livello di rilevamento della velocità zero (C063).

Per utilizzare questa funzione, assegnare il parametro "21" a uno dei terminali di uscita multifunzione da [11] a [12] (da C021 a C022) oppure al terminale di uscita relè di allarme (C026).

Questa funzione si applica alla frequenza di uscita dell'inverter quando la selezione della curva caratteristica si basa sul controllo coppia costante (VC), coppia ridotta (VP), free V/F o vettoriale sensorless.

Uscita Avviso di sovraccarico del dissipatore: l'inverter controlla la temperatura del dissipatore ed emette il segnale di avviso di sovraccarico del dissipatore (OHF) quando la temperatura supera il livello di avviso di surriscaldamento specificato nel parametro C064.

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
C040	Modalità di uscita del segnale di sovraccarico	Due codici di opzione: 00... Durante l'accelerazione e la velocità costante 01... Solo durante la velocità costante	×	01	–
C041	Livello segnalazione di sovraccarico	Consente di impostare il livello del segnale di avviso di sovraccarico tra 0% e 200% (0... due volte la corrente nominale dell'inverter)	×	Corrente nominale per ciascun modello di inverter	A
C241	Livello avviso sovraccarico, secondo motore	Consente di impostare il livello del segnale di avviso di sovraccarico tra 0% e 200% (0... due volte la corrente nominale dell'inverter)	×	Corrente nominale per ciascun modello di inverter	A
C042	Impostazione dell'arrivo della frequenza per l'accelerazione	Consente di impostare la soglia dell'arrivo della frequenza per la frequenza di uscita durante l'accelerazione, l'intervallo è 0,0... 400,0 Hz*1	×	0,0	Hz
C043	Impostazione dell'arrivo della frequenza per la decelerazione	Consente di impostare la soglia dell'arrivo della frequenza per la frequenza di uscita durante la decelerazione, l'intervallo è 0,0... 400,0 Hz*1	×	0,0	Hz
C044	Livello deviazione PID	Consente di impostare la magnitudine dell'errore del loop del PID (valore assoluto), SP-PV, intervallo 0,0... 100%	×	3,0	%
C045	Impostazione dell'arrivo della frequenza 2 per l'accelerazione	L'intervallo di impostazione è 0,0... 400,0 Hz*1	×	0,00	Hz
C046	Impostazione dell'arrivo della frequenza 2 per la decelerazione	L'intervallo di impostazione è 0,0... 400,0 Hz*1	×	0,00	Hz
C047	Scala ingresso a impulsi [EO]	Consente di impostare la scala per l'ingresso a impulsi	×	1,00	

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
C052	Limite alto uscita FBV PID	Quando il PV supera questo valore, il loop del PID disattiva l'uscita seconda fase PID, l'intervallo è 0,0... 100%	×	100,0	%
C053	Limite basso uscita FBV PID	Quando il PV scende sotto questo valore, il loop del PID attiva l'uscita seconda fase PID, l'intervallo è 0,0... 100%	×	0,0	%
C054	Selezione sovra/sotto coppia	Due codici di opzione: 00... Sovra coppia 01... Sotto coppia	×	00	–
C055	Livello sovra/sotto coppia (Modalità alimentazione avanti)	L'intervallo di impostazione è 0... 200%	×	100	%
C056	Livello sovra/sotto coppia (Modalità rigenerazione inversa)	L'intervallo di impostazione è 0... 200%	×	100	%
C057	Livello sovra/sotto coppia (Modalità alimentazione inversa)	L'intervallo di impostazione è 0... 200%	×	100	%
C058	Livello sovra/sotto coppia (Modalità rigenerazione avanti)	L'intervallo di impostazione è 0... 200%	×	100	%
C059	Modalità uscita segnale di sovra/sotto coppia	Due codici di opzione: 00... Durante l'accelerazione e la velocità costante 01... Solo durante la velocità costante	×	01	–
C061	Livello di avviso termico elettronico	L'intervallo di impostazione è 0... 100%. L'impostazione 0 significa disabilitato	×	90	%
C063	Livello di rilevamento velocità zero	L'intervallo di impostazione è 0,0... 100,0 Hz	×	0,00	Hz
C064	Avviso di surriscaldamento del dissipatore	L'intervallo di impostazione è 0... 110°C	×	100	°C
C111	Livello segnalazione di sovraccarico 2	Consente di impostare il livello del segnale di avviso di sovraccarico tra 0% e 200% (0... due volte la corrente nominale dell'inverter)	✓	Corrente nominale	A

*1 Fino a 1.000 Hz per la modalità ad alta frequenza (D060 impostato su "2")

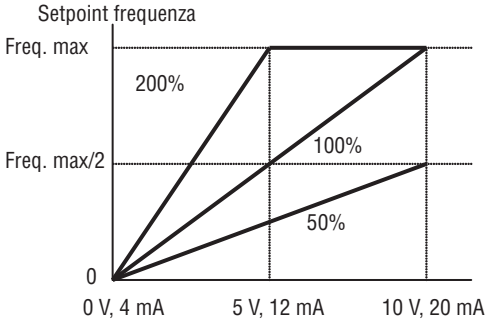
3-7-6 Impostazioni delle comunicazioni di rete

Nella tabella che segue sono riportati i parametri che consentono di configurare la porta di comunicazione seriale dell'inverter. Le impostazioni incidono sulla modalità di comunicazione dell'inverter con una console di programmazione (ad esempio, 3G3AX-OP05), nonché con una rete ModBus (per le applicazioni in rete dell'inverter). Le impostazioni non possono essere modificate tramite la rete, per garantire l'affidabilità della rete stessa. Fare riferimento all'*Appendice B Comunicazioni di rete ModBus* a pagina 271 per ulteriori informazioni sul controllo del monitoraggio dell'inverter da una rete.

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
C071	Velocità di comunicazione	Otto codici di opzione: 03... 2.400 bps 04... 4.800 bps 05... 9.600 bps 06... 19.200 bps 07... 38.400 bps 08... 57.600 bps 09... 76.800 bps 10... 115.200 bps	×	05	baud
C072	Indirizzo ModBus	Consente di impostare l'indirizzo dell'inverter sulla rete. L'intervallo è 1... 247	×	1	–
C074	Parità comunicazione	Tre codici di opzione: 00... Nessuna parità 01... Parità pari 02... Parità dispari	×	00	–
C075	Bit arresto comunicazione	Due codici di opzione: 1... 1 bit 2... 2 bit	×	1	bit
C076	Selezione errore di comunicazione	Consente di selezionare la risposta dell'inverter a un errore di comunicazione. Cinque opzioni: 00... Errore 01... Decelerazione fino a un arresto e errore 02... Disabilitazione 03... Arresto free run (inerzia) 04... Decelerazione fino a un arresto	×	02	–
C077	Timeout errore di comunicazione	Consente di impostare il periodo del temporizzatore watchdog delle comunicazioni. L'intervallo è 0,00... 99,99 s. 0,00 = disabilitato	×	0,00	S
C078	Tempo attesa comunicazione	Il tempo di attesa dell'inverter dopo la ricezione di un messaggio prima della trasmissione. L'intervallo è 0... 1.000 ms	×	0	ms

3-7-7 Impostazioni di calibrazione dei segnali degli ingressi analogici

Le funzioni riportate nella tabella che segue consentono di configurare i segnali per i terminali di ingresso analogici. Osservare che queste impostazioni non modificano le caratteristiche della corrente/tensione o dissipatore/sorgente, solo lo zero e l'intervallo (scala) dei segnali.



Questi parametri sono già regolati prima della spedizione, pertanto non si consiglia di eseguire altre regolazioni.

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
C081	Calibrazione intervallo ingresso O	Fattore di scala tra la frequenza di comando esterna sui terminali L-O (ingresso tensione) e la frequenza di uscita, l'intervallo è 0,0... 200%	✓	100,0	%
C082	Calibrazione intervallo ingresso OI	Fattore di scala tra la frequenza di comando esterna sui terminali L-OI (ingresso corrente) e la frequenza di uscita, l'intervallo è 0,0... 200%	✓	100,0	%
C085	Calibrazione intervallo ingresso termistore (PTC)	Fattore di scala dell'ingresso PTC. L'intervallo è 0,0... 200%	✓	100,0	%

Nota Quando vengono ripristinate le impostazioni predefinite in fabbrica, i valori torneranno a essere quelli elencati nella tabella. Assicurarsi di riconfigurare manualmente i valori per la propria applicazione, se necessario, dopo aver ripristinato i valori predefiniti.

3-7-8 Funzioni varie

La tabella che segue contiene altre funzioni non incluse negli altri gruppi di funzioni.

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
C091	Attivazione modalità Debug*	Consente di visualizzare i parametri di debug. Due codici di opzione: 00... Disabilitazione 01... Abilitazione **<Non impostare>** (riservato alla fabbrica)	✓	00	–
C101	Selezione modalità memoria bidirezionale	Consente di controllare il setpoint della velocità per l'inverter dopo un riavvio. Due codici di opzione: 00... Cancella l'ultima frequenza (ritorna alla frequenza predefinita F001) 01... Mantiene l'ultima frequenza regolata utilizzando UP/DWN	×	00	–

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
C 102	Selezione reset	Determina la risposta all'ingresso Reset [RS]. Quattro codici di opzione: 00... Annulla lo stato di errore al momento della transizione all'attivazione del segnale di ingresso, arresta l'inverter se in modalità Run 01... Annulla lo stato di errore al momento della transizione alla disattivazione del segnale, arresta l'inverter se in modalità Run 02... Annulla lo stato di errore al momento della transizione all'attivazione del segnale di ingresso, nessun effetto se in modalità Run 03... Cancella le memorie solo correlate allo stato dell'errore	×	00	–
C 103	Modalità riavvio dopo reset	Consente di determinare la modalità di riavvio dopo un reset. Tre codici di opzione: 00... Avvia con 0 Hz 01... Avvia con frequenza corrispondente 02... Avvia con frequenza corrispondente attiva	×	00	–
C 104	Modalità di cancellazione UP/DWN	Valore impostato della frequenza quando il segnale UDC viene dato al terminale di ingresso. Due codici di opzione: 00... 0 Hz 01... Impostazione originale (nella memoria della EEPROM all'accensione)	×	00	–

⚠ **Attenzione** Per motivi di sicurezza, non modificare la modalità di debug. In caso contrario, si può verificare un comportamento imprevisto.

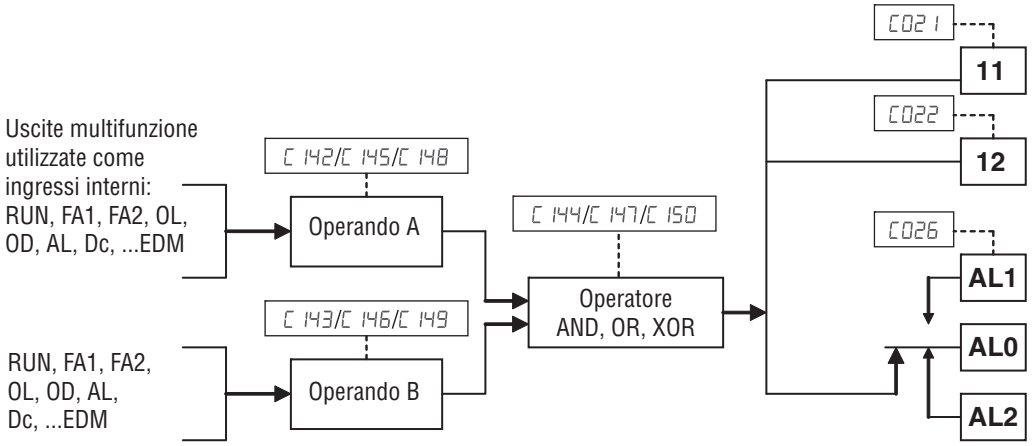
3-7-9 Funzioni correlate alla calibrazione delle uscite analogiche

Queste funzioni si riferiscono alla regolazione dell'uscita analogia FM e AM. Le uscite vengono regolate in fabbrica prima della spedizione, pertanto non è necessaria ulteriore regolazione. Qualora fosse necessario modificare il guadagno in base al proprio sistema, ovvero specifica del contatore analogico, è possibile utilizzare queste funzioni per la regolazione.

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
C 105	Regolazione del guadagno EO	L'intervallo di impostazione è 50... 200%	✓	100	%
C 106	Regolazione del guadagno AM	L'intervallo di impostazione è 50... 200%	✓	100	%
C 109	Regolazione polarizzazione AM	L'intervallo di impostazione è 0... 100%	✓	0	%

3-7-10 Logica e temporizzazione di uscita

Funzione di uscita logica: l'inverter è dotato di una funzione di uscita logica integrata. Selezionare due qualsiasi operandi tra le opzioni di uscite multifunzione e il loro operatore tra AND, OR o XOR (OR esclusivo). Il codice del terminale per la nuova uscita è [LOG]. Utilizzare C021, C022 o C026 per instradare il risultato logico al terminale [11], [12] o ai terminali relè. LOG1-LOG3, no e OPO non possono essere l'operando.



La tabella che segue mostra tutte le quattro possibili combinazioni di ingressi con ciascuna delle tre operazioni logiche disponibili.

Operando		Operatore		
A	B	AND	OR	XOR
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
C 142	Operando A uscita logica 1	Tutte le funzioni programmabili disponibili per le uscite logiche (discrete) eccetto da LOG1 a LOG3, OPO e no	×	00	–
C 143	Operando B uscita logica 1		×	00	–
C 144	Operatore uscita logica 1	Applica una funzione logica per calcolare lo stato dell'uscita [LOG]. Tre opzioni: 00... [LOG] = A AND B 01... [LOG] = A OR B 02... [LOG] = A XOR B	×	00	–
C 145	Operando A uscita logica 2	Tutte le funzioni programmabili disponibili per le uscite logiche (discrete) eccetto da LOG1 a LOG3, OPO e no	×	00	–
C 146	Operando B uscita logica 2		×	00	–
C 147	Operatore uscita logica 2	Applica una funzione logica per calcolare lo stato dell'uscita [LOG]. Tre opzioni: 00... [LOG] = A AND B 01... [LOG] = A OR B 02... [LOG] = A XOR B	×	00	–
C 148	Operando A uscita logica 3	Tutte le funzioni programmabili disponibili per le uscite logiche (discrete) eccetto da LOG1 a LOG3, OPO e no	×	00	–
C 149	Operando B uscita logica 3		×	00	–
C 150	Operatore uscita logica 3	Applica una funzione logica per calcolare lo stato dell'uscita [LOG]. Tre opzioni: 00... [LOG] = A AND B 01... [LOG] = A OR B 02... [LOG] = A XOR B	×	00	–

3-7-11 Altre funzioni

Funzione "C"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
C 169	Tempo di determinazione velocità/posizione multifase	L'intervallo di impostazione è 0... 200 (x 10 ms)	×	0	ms

Per evitare il mancato ingresso della multivelocità dovuta al tempo, il tempo di attesa per risolvere la multivelocità può essere impostato da C 169. Quando l'ingresso viene rilevato, i dati vengono modificati in base al tempo definito con C 169.

3-8 Gruppo "H": funzioni delle costanti del motore

I parametri del gruppo "H" consentono di configurare l'inverter in base alle specifiche del motore. È necessario impostare manualmente i parametri H003 e H004 in base al proprio motore. Il parametro H006 è impostato in fabbrica. Per resettare i parametri sulle impostazioni predefinite in fabbrica, utilizzare la procedura descritta nella sezione *6-3 Ripristino delle impostazioni predefinite in fabbrica* a pagina 256. Utilizzare A044 per selezionare l'algoritmo di controllo della coppia come mostrato nello schema.

Fare riferimento alla sezione *3-8-3 Funzione di autotuning* a pagina 161 per una spiegazione dettagliata dell'autotuning.

Funzione "H"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
H001	Selezione autotuning	Codici di opzione: 00... Disabilitata 01... Abilitata con arresto del motore 02... Abilitata con rotazione del motore	×	00	–
H002	Selezione costante del motore	Codici di opzione: 00... Motore standard 02... Dati di autotuning	×	00	–
H202	Selezione costante del motore, secondo motore		×	00	–
H003	Potenza del motore	Selezioni: 0,1/0,2/0,4/0,75/1,5/2,2/3,7/5,5/7,5/11/15/18,5	×	Specificato dalla capacità di ciascun modello di inverter	kW
H203	Potenza del motore, secondo motore		×		kW
H004	Impostazione dei poli del motore	Selezioni: 2/4/6/8/10	×	4	poli
H204	Impostazione dei poli del motore, secondo motore		×	4	poli
H005	Costante risposta velocità del motore	L'intervallo di impostazione è 1... 1.000	✓	100	–
H205	Costante risposta velocità del motore, secondo motore		✓	100	–
H006	Costante stabilizzazione motore	Costante motore (impostata in fabbrica), l'intervallo è 0... 255	✓	100	–
H206	Costante stabilizzazione motore, secondo motore		✓	100	–
H020	Costante del motore R1 (motore standard)	0,001~65,535 ohm	×	Specificato dalla capacità di ciascun modello di inverter	Ohm
H220	Costante del motore R1, secondo motore (motore standard)		×		Ohm
H021	Costante del motore R2 (motore standard)	0,001~65,535 ohm	×	Specificato dalla capacità di ciascun modello di inverter	Ohm
H221	Costante del motore R2, secondo motore (motore standard)		×		v
H022	Costante del motore L (motore standard)	0,01~655,35 mH	×	Specificato dalla capacità di ciascun modello di inverter	mH
H222	Costante del motore L, secondo motore (motore standard)		×		mH
H023	Costante del motore I0 (motore standard)	0,01~655,35 A	×	Specificato dalla capacità di ciascun modello di inverter	A
H223	Costante del motore I0, secondo motore (motore standard)		×		A

Funzione "H"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
H024	Costante del motore J (motore standard)	0,001~9.999 kgm²	×	Specificato dalla capacità di ciascun modello di inverter	kgm²
H224	Costante del motore J, secondo motore (motore standard)		×		kgm²
H030	Costante del motore R1 (dati di autotuning)	0,001~65,535 ohm	×	Specificato dalla capacità di ciascun modello di inverter	Ohm
H230	Costante del motore R1, secondo motore (dati di autotuning)		×		Ohm
H031	Costante del motore R2 (dati di autotuning)	0,001~65,535 ohm	×	Specificato dalla capacità di ciascun modello di inverter	Ohm
H231	Costante del motore R2, secondo motore (dati di autotuning)		×		Ohm
H032	Costante del motore L (dati di autotuning)	0,01~655,35 mH	×	Specificato dalla capacità di ciascun modello di inverter	mH
H232	Costante del motore L, secondo motore (dati di autotuning)		×		mH
H033	Costante del motore I0 (dati di autotuning)	0,01~655,35 A	×	Specificato dalla capacità di ciascun modello di inverter	A
H233	Costante del motore I0, secondo motore (dati di autotuning)		×		A
H034	Costante del motore J (dati di autotuning)	0,001~9.999 kgm2	×	Specificato dalla capacità di ciascun modello di inverter	kgm²
H234	Costante del motore J, secondo motore (dati di autotuning)		×		kgm²
H050	Guadagno P proporzionale compensazione scorrimento per controllo V/F con FB	0,00~10,00	×	0,2	–
H051	Guadagno I proporzionale compensazione scorrimento per controllo V/F con FB	0,~1.000,	×	2	–

3-8-1 Selezione delle costanti del motore

Regolare le impostazioni delle costanti del motore in base al motore che l'inverter dovrà azionare.

Quando si utilizza un solo inverter per azionare più motori nella modalità di controllo basata su VC, VP o free V/F, calcolare la capacità totale dei motori e specificare un valore vicino alla capacità totale per la selezione della capacità dei motori (H003/H203).

Quando si utilizza la funzione di boost di coppia automatico, le impostazioni delle costanti del motore non adatte al motore possono ridurre la coppia del motore o portare a un funzionamento instabile di quest'ultimo.

È possibile selezionare le costanti del motore da utilizzare quando la modalità di controllo è il controllo vettoriale sensorless (di seguito "SLV") tra i seguenti tre tipi.

1. Costanti del motore del motore a induzione standard
   Quando H002/H202=00, vengono prese le costanti del motore da H020/H220 ad H024/H224. I valori iniziali da H020/H220 ad H024/H224 sono i valori del motore standard.
2. Costanti del motore ottenute dall'autotuning non in linea
   Quando H002/H202=02, vengono prese le costanti del motore da H030/H230 a H034/H234, le quali vengono ottenute dall'autotuning non in linea.
3. Costanti del motore impostate in modo arbitrario
   Nei precedenti casi (1) e (2), le costanti del motore possono essere regolate manualmente. In base al valore di H002/H202, modificare le costanti del motore da H020/H220 a H024/H224 o da H030/H230 a H034/H234 se necessario.

*1) Convertire l'inerzia (J) in base al valore dell'albero del motore. Un valore J maggiore determinerà una risposta più rapida del motore e un aumento più rapido della coppia. Un valore J più piccolo avrà l'effetto opposto.

*2) Nelle modalità SLV, l'inverter può funzionare in modo opposto al comando di funzionamento dato nell'intervallo di velocità basse a causa della natura di questi controlli. Se si verifica un inconveniente specifico, ad esempio una rotazione all'indietro che danneggia la macchina, abilitare la protezione da rotazione all'indietro (b046).

3-8-2 Controllo vettoriale sensorless

Questo controllo vettoriale sensorless abilita l'inverter in modo che azioni il motore in modo corretto con una coppia iniziale alta, anche a una velocità bassa. Questo controllo valuta e controlla la velocità del motore e la coppia di uscita in base alla tensione di uscita dell'inverter, alla corrente di uscita e alle costanti del motore impostate sull'inverter. Per utilizzare questa funzione, specificare "03" per la selezione della curva caratteristica V/F (A044/A244).

Prima di utilizzare questa funzione, assicurarsi di utilizzare un'impostazione ottimale delle costanti del motore, come descritto in precedenza.

Quando si utilizza questa funzione, osservare le seguenti precauzioni:

1. Se l'inverter viene utilizzato per azionare un motore la cui capacità è due classi inferiore alla capacità massima applicabile dell'inverter, potrebbe non essere possibile ottenere delle caratteristiche del motore adeguate.
2. Se non è possibile ottenere le caratteristiche desiderate dal motore azionato con il controllo SLV, regolare nuovamente le costanti del motore in base al sintomo, come descritto nella tabella che segue.

Stato	Sintomo	Metodo di regolazione	Elemento da regolare
Accensione	La variazione della velocità temporanea è negativa	Aumentare la costante del motore R2 passo dopo passo dal valore impostato fino a 1,2 volte il valore impostato	H021/H221
	La variazione della velocità temporanea è positiva	Ridurre la costante del motore R2 passo dopo passo dal valore impostato fino a 0,8 volte il valore impostato	H021/H221
Rigenerazione	La coppia non è sufficiente a velocità bassa (~ pochi Hz)	Aumentare la costante del motore R1 passo dopo passo dal valore impostato fino a 1,2 volte il valore impostato	H020/H220
		Aumentare la costante del motore I0 passo dopo passo dal valore impostato fino a 1,2 volte il valore impostato	H023/H223

Stato	Sintomo	Metodo di regolazione	Elemento da regolare
Avvio	Il motore genera un impatto all'avvio	Ridurre la costante del motore J dal valore impostato	H024/H224
		Ridurre il fattore di risposta della velocità	H005/H205
	All'avvio, il motore va all'indietro per un breve istante	Impostare 01 (abilita) sulla funzione di protezione da rotazione all'indietro (b046)	b046
Decelerazione	Il motore funziona in modo instabile	Ridurre il fattore di risposta della velocità	H005/H205
		Ridurre la costante del motore J dal valore impostato	H024/H224
Funzionamento a bassa frequenza	La rotazione non è stabile	Aumentare il fattore di risposta della velocità	H024/H224
		Aumentare la costante del motore J dal valore impostato	H005/H205

Nota Nota 1) Quando viene azionato un motore la cui capacità è di una classe inferiore a quella dell'inverter, regolare il limite della coppia (da b041 a b044) in modo che il valore "α" calcolato dall'espressione in basso non superi il 200%. In caso contrario, il motore potrebbe bruciarsi.

α = "limite di coppia" x (capacità dell'inverter)/(potenza del motore)

(Esempio) Quando la capacità dell'inverter è di 0,75 kW e la potenza del motore è di 0,4 kW, il limite di coppia viene calcolato come segue, partendo dal presupposto che il valore dovrebbe essere 200%:

Limite di coppia (da b041 a b044) = α x (potenza del motore)/(capacità dell'inverter)
= 2,0 x (0,4 kW)/(0,75 kW) = 106%

3-8-3 Funzione di autotuning

L'inverter MX2 è dotato di una funzione di autotuning che offre una performance di controllo del motore tramite la misurazione automatica delle costanti del motore. L'autotuning è efficace solo per il controllo vettoriale sensorless.

Autotuning con arresto del motore (H001=01)

Il motore non ruota mentre è attiva la funzione di autotuning. Se il motore che ruota può danneggiare la propria applicazione, utilizzare questa modalità. Ma le costanti del motore I0 (corrente senza carico) e J (inerzia) non vengono misurate e rimangono invariate. (La costante I0 può essere monitorata in 50 Hz del funzionamento V/F.)

Autotuning con rotazione del motore (H001=02)

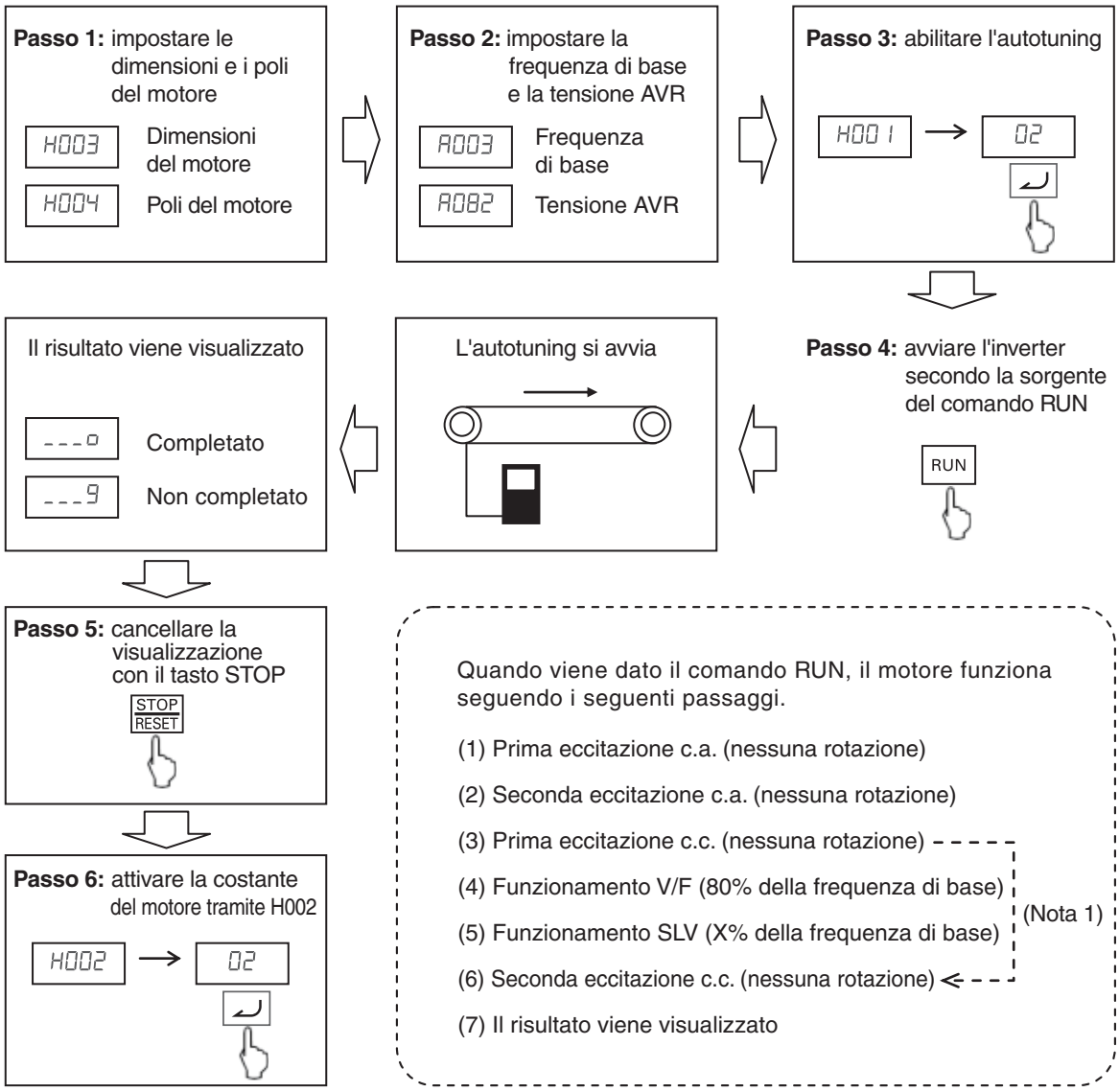
Il motore ruota seguendo un modello di funzionamento specifico durante l'autotuning. Tuttavia, la coppia durante l'autotuning non è sufficiente e ciò può provocare un problema nel carico (ad esempio, un sollevamento può scivolare verso il basso). Leggere le istruzioni che seguono 8.-d).

Quando si utilizza la funzione di autotuning, osservare le seguenti istruzioni.

1. Quando si utilizza un motore le cui costanti non sono note, eseguire l'autotuning non in linea per ottenere le costanti.
2. Quando la selezione delle costanti del motore (H002/H202) è il motore standard (01), i valori iniziali in H020/H220 su H024/H224 sono valori del motore standard.
3. I dati delle costanti del motore corrispondono a un collegamento a una fase di Y (stella) per 50 Hz.

4. Impostare la frequenza di base (A003) e la tensione AVR (A082) secondo le caratteristiche del motore. Se la tensione del motore è diversa dalle alternative, impostare il guadagno V/F (A045) seguendo la formula riportata di seguito.
   "tensione del motore (A082)" x "guadagno della tensione di uscita (A045)" = "tensione nominale del motore"
5. Le costanti corrette si ottengono solo quando si utilizza un motore di uguali dimensioni o di dimensioni inferiori. Se viene collegato un motore di dimensioni diverse, i valori corretti possono non essere ottenuti o l'autotuning non viene completato. In questo caso, premere il tasto STOP/RESET e viene visualizzato il codice di errore.
6. Assicurarsi di disattivare l'impostazione della frenatura c.c. (A051=00) e la selezione del posizionamento semplice (P012=00), altrimenti le costanti del motore non vengono misurate correttamente.
7. Assicurarsi di disattivare il terminale ATR (52: Abilita ingresso comando di coppia). In caso contrario, le costanti del motore non vengono misurate correttamente.
8. Se si utilizza l'autotuning con rotazione del motore (H001=02), osservare i seguenti punti.
   a) Il motore ruota fino all'80% della frequenza di base. Verificare che ciò non sia un problema per l'applicazione.
   b) Il motore non deve essere azionato da un'altra forza esterna.
   c) Tutti i freni devono essere rilasciati.
   d) Durante l'autotuning, una coppia insufficiente può provocare un problema nel carico (ad esempio, un sollevamento può scivolare verso il basso). In questo caso, rimuovere il motore dalla macchina o altro carico ed eseguire l'autotuning con il solo motore. L'inerzia misurata J si basa solo sul motore. Per applicare i dati, aggiungere il momento di inerzia della macchina di carico ai dati J misurati dopo aver convertito il momento di inerzia ai dati dell'albero del motore.
   e) Se l'applicazione presenta delle limitazioni (ad esempio, macchina di sollevamento o foratrice), è possibile che durante l'autotuning il limite di rotazione consentito venga superato e la macchina si danneggi.
9. Anche quando viene selezionato "01 (autotuning senza rotazione del motore)", il motore può ruotare leggermente durante l'autotuning.
10. Quando si esegue l'autotuning con un motore di dimensioni inferiori, abilitare la funzione di limitazione del sovraccarico e impostare il livello di limitazione del sovraccarico su 150% della corrente nominale del motore.
11. Quando il tempo integrale di soppressione sovratensione di decelerazione (b134) è piccolo, l'autotuning può determinare un errore per sovratensione. In questo caso, aumentare b134 e riprovare l'autotuning.
12. Per eseguire l'autotuning, assicurarsi di impostare la frequenza di uscita (F001) su un valore superiore alla frequenza di avvio (b082) con o senza rotazione.

Procedura di autotuning non in linea (con rotazione del motore)



Nota 1 In presenza dell'impostazione senza rotazione (H001=01), i punti (4) e (5) vengono saltati.

Nota 2 Al termine della procedura di autotuning, impostare 2 in H002/H202, altrimenti i dati misurati non sono efficaci.

Nota 3 La velocità "X" del precedente punto (5) dipende dal tempo di accelerazione/ decelerazione.
(T: tempo di accelerazione o decelerazione maggiore)
$0 < T < 50$ [s]: X = 40%
$50 \leq T < 100$ [s]: X = 20%
$100 \leq T$ [s]: X = 10%

Nota 4 Se l'autotuning non va a buon fine, ripetere la procedura.

Nota 5 Se l'inverter va in allarme durante l'autotuning, l'autotuning viene interrotto. Dopo aver rimosso la causa dell'errore, ritentare l'autotuning dall'inizio.

Nota 6 Se l'inverter viene arrestato durante l'autotuning con il comando Stop (tramite il tasto STOP o disattivazione del comando RUN), le costanti misurate potrebbero rimanere. Assicurarsi di ripetere l'autotuning.

Nota 7 Se l'autotuning avviene con l'impostazione V/F free, l'autotuning non andrà a buon fine e verrà visualizzato un errore.

3-8-4 Motore a magneti permanenti

Quando è selezionata la modalità PM su b17 1=03 e dopo l'inizializzazione b180=01, vengono visualizzati nuovi parametri per il motore nel gruppo "H" che sostituiscono la maggior parte dei parametri IM standard che non vengono più visualizzati. Nella tabella che segue sono riportati i nuovi parametri da utilizzare per regolare le caratteristiche del motore.

Funzione "H"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	**Nome**	**Descrizione**		**UE**	**Unità**
H102	Impostazione codice motore PM	00 (dati standard Hitachi) 01 (dati di autotuning)	×	00	–
H103	Capacità motore PM	0,1/0,2/0,4/0,55/0,75/1,1/1,5/2,2/3,0/3,7/4,0/5,5/7,5/11,0/15,0/18,5	×	In base al valore nominale dell'inverter	–
H104	Impostazione poli motore PM	Polo 2(0)/4(1)/6(2)/8(3)/10(4)/12(5)/14(6)/16(7)/18(8)/20(9)/22(10)/24(11)/26(12)/28(13)/30(14)/32(15)/34(16)/36(17)/38(18)/40(19)/42(20)/44(21)/46(22)/48(34)	×		–
H105	Corrente nominale motore PM	Impostare un livello 20%... 100% della corrente nominale dell'inverter	×		A
H106	Costante R motore PM	0,001... 65,535 Ω	×		Ω
H107	Costante Ld motore PM	0,01... 655,35 mH	×		mH
H108	Costante Lq motore PM	0,01... 655,35 mH	×		mH
H109	Costante Ke motore PM	0,0001... 6,5535 V_{picco}/(rad/s)	×		V_{picco}/(rad/s)
H110	Costante J PM	0,001... 9.999,000 Kg/m²	×		Kg/m²
H111	Costante auto R	0,001... 65,535 Ω	×		Ω
H112	Costante auto Ld	0,01... 655,35 mH	×		mH
H113	Costante auto Lq	0,01... 655,35 mH	×		mH
H116	Risposta velocità PM	1... 1.000	×	100	%
H117	Corrente di avvio PM	20,00… 100,00%	×	55	%
H118	Tempo di avvio PM	0,01... 60,00 s	×	1,00	s
H119	Costante stabilizzazione PM	0... 120%	×	100	%
H121	Frequenza minima PM	0,0... 25,5%	×	8	%
H122	Corrente a vuoto PM	0,00... 100,00%	×	10,00	%
H123	Selezione metodo di avvio PM	00 (disabilitazione) 01 (abilitazione)	×	00	–
H131	Tempi di attesa 0 V stima posizione iniziale magnete PM	0... 255	×	10	–
H132	Tempi di attesa rilevamento stima posizione iniziale magnete PM	0... 255	×	10	–
H133	Tempi di rilevamento posizione iniziale magnete PM	0... 255	×	30	–
H134	Guadagno tensione stima posizione iniziale magnete PM	0... 200	×	100	–

Limitazioni del motore a magneti permanenti

Quando si utilizza un motore a magneti permanenti, è opportuno considerare alcune limitazioni in merito all'applicazione e alla funzionalità.

Dal punto di vista dell'applicazione, considerare le seguenti limitazioni:

1. Utilizzare sempre con applicazioni con coppia ridotta con una coppia iniziale inferiore al 50%.
2. MX2 in modalità PM non è adatto per l'uso in applicazioni con coppia costante laddove è necessaria una rapida accelerazione/decelerazione e un funzionamento a bassa velocità. Non utilizzare mai per macchine di trasporto e, in particolare, per i carichi verticali quali gli elevatori.
3. Il drive è in grado di controllare fino a 50 volte il momento di inerzia del motore.
4. Non è possibile azionare due o più motori con uno stesso inverter.
5. Prestare attenzione a non superare la corrente di demagnetizzazione del motore.

Dal punto di vista della funzionalità, diversi parametri e funzioni non sono disponibili quando si seleziona la modalità PM. Ciò è riportato nella tabella che segue.

Funzione	Parametri correlati	Modalità PM
Secondo controllo	Terminale di ingresso multifunzione SET08	Non visualizzato
	Terminale di uscita multifunzione SETM60	Non visualizzato
Controllo limite monitoraggio coppia	C027, C028	Non tutte le opzioni disponibili
	D009, D010, D012, b040, b045, C054, C059, P033, P034, P036, P041	Non visualizzato
	Terminale di ingresso multifunzione TL(40), TRQ1(41), TRQ2(42), ATR(52)	Non visualizzato
	Terminale di uscita multifunzione OTQ(07), TRQ(10)	Non visualizzato
Retroazione encoder	P003	Non tutte le opzioni disponibili
	D008, D029, D030, H050, H051, P004, P011, P012, P015, P026, P027, P060, P073, P075, P077	Non visualizzato
	Terminale di ingresso multifunzione PCLR(47), CP1(66), CP3(68), ORL(69), ORG(70), SPD(73), EB(85)	Non visualizzato
	Terminale di uscita multifunzione DES(22), POK(23)	Non visualizzato
Jog	A038, A039	Non visualizzato
	Terminale di ingresso multifunzione JG(06)	Non visualizzato
Controllo IM	A041, A044, A046, A047, b100, b113, H002, H006, H020, H024, H030, H034	Non visualizzato
Guadagno V/F	A045	Non visualizzato
AVR	A081, A083, A084	Non visualizzato
Drive di risparmio automatico dell'energia	A085, A086	Non visualizzato
Riavvio con frequenza di abbinamento attiva	b001, b008, b088, C103	Non tutte le opzioni disponibili
	b028, b030	Non visualizzato
Soppressione sovracorrente	b027	Non visualizzato
Avvio a tensione ridotta	b036	Non visualizzato
Protezione da rotazione all'indietro	b046	Non visualizzato
Controllo frenatura	b120, b127	Non visualizzato
	Terminale di ingresso multifunzione BOK(44)	Non visualizzato
	Terminale di uscita multifunzione BRK(19), BER(20)	Non visualizzato
Autotuning non in linea	H001	Non tutte le opzioni disponibili
Doppio rating	b049	Non visualizzato
Commutazione della sorgente alimentazione commerciale	Terminale di ingresso multifunzione CS14	Non visualizzato
Cancellazione LAD	Terminale di uscita multifunzione LAC46	Non visualizzato

3-9 Gruppo "P": altri parametri

I parametri del gruppo P si riferiscono ad altre funzioni, quali errore di opzione, impostazioni encoder (ingresso a treno di impulsi), comando di coppia, comando di posizionamento, EzSQ e comunicazione (CompoNet, DeviceNet, EtherCat, ProfiBus, CAN Open).

3-9-1 Errore della scheda opzionale

È possibile selezionare la reazione dell'inverter quando si verifica un errore da una scheda opzionale integrata.

Funzione "P"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
P001	Reazione quando si verifica un errore della scheda opzionale	Due codici di opzione: 00… L'inverter va in allarme 01… L'errore viene ignorato (l'inverter continua il normale funzionamento)	×	00	–

3-9-2 Impostazioni correlate all'encoder (ingresso a treno di impulsi)

È possibile ottenere il controllo della velocità o il controllo del posizionamento semplice utilizzando l'ingresso a treno di impulsi. La tabella che segue mostra i parametri correlati di questa funzione. Per una descrizione dettagliata, fare riferimento alla *SEZIONE 4 Funzionamento e monitoraggio* a pagina 175.

Funzione "P"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
P003	Selezione terminale [EA]	Tre codici di opzione: 00… Riferimento velocità (incluso PID) 01… Per il controllo con retroazione encoder 02… Terminale esteso per EzSQ	×	00	–
P004	Selezione della modalità ingresso a treno di impulsi per retroazione	Quattro codici di opzione: 00… Impulso monofase [EA] 01… Impulso a 2 fasi (differenza 90°) 1 ([EA] e [EB]) 02… Impulso a 2 fasi (differenza 90°) 2 ([EA] e [EB]) 03… Impulso monofase [EA] e segnale di direzione [EB]	×	00	–
P011	Impostazione impulsi encoder	Consente di impostare il numero di impulsi (ppr) dell'encoder, intervallo di impostazione 32~1.024 impulsi	×	512	–
P012	Selezione posizionamento semplice	Due codici di opzione: 00… Posizionamento semplice disattivato 02… Posizionamento semplice attivato	×	00	–
P015	Velocità scorrimento	L'intervallo di impostazione è la frequenza di avvio (b082) ~10,00 Hz	×	5,00	Hz

Funzione "P"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
P026	Livello di rilevamento errore sovravelocità	L'intervallo di impostazione 0~150%	×	115,0	%
P027	Livello di rilevamento deviazione velocità	L'intervallo di impostazione è 0~120 Hz	×	10,00	Hz

3-9-3 Parametri correlati al controllo della velocità

Impostare "15" in C027 e "00" in P003, quindi la frequenza di uscita viene controllata dall'ingresso a treno di impulsi monofase al terminale EA.

Funzione "P"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
P055	Impostazione scala frequenza ingresso a treno di impulsi	Consente di impostare i numeri di impulsi alla frequenza massima, intervallo di impostazione 1,0~32,0 kHz	×	1,5	kHz
P056	Impostazione della costante di tempo del filtro frequenza ingresso a treno di impulsi	L'intervallo di impostazione è 0,01... 2,00 s	×	0,10	S
P057	Impostazione polarizzazione ingresso a treno di impulsi	L'intervallo di impostazione è –100... 100%	×	0	%
P058	Limitazione dell'impostazione dell'ingresso a treno di impulsi	L'intervallo di impostazione è 0... 100%	×	100	%

3-9-4 Impostazioni correlate al comando di coppia

Il controllo della coppia in anello aperto può essere raggiunto con i seguenti parametri. Una coppia del 100% si riferisce alla corrente nominale dell'inverter. Il valore della coppia assoluto dipende dal motore.

Funzione "P"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
P033	Selezione ingresso comando di coppia	Sei codici di opzione: 00… Ingresso analogico di tensione [O] 01… Ingresso analogico di corrente [OI] 03… Console di programmazione, 06…Opzione	×	00	–
P034	Ingresso livello comando di coppia	L'intervallo di impostazione è 0... 200%	✓	0	%
P036	Selezione modalità polarizzazione di coppia	Tre codici di opzione: 00… In base al segno 01… In base alla direzione di rotazione 05… Opzione	×	00	–
P037	Impostazione del valore polarizzazione di coppia	L'intervallo è –200... 200%	✓	0	%
P038	Selezione polarizzazione di coppia	Due codici di opzione: 00… Senza polarizzazione 01… Console di programmazione	×	00	–

Funzione "P"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
P039	Limite di velocità del controllo di coppia (rotazione in avanti)	L'intervallo di impostazione è 0,00... 120,00 Hz	✓	0,00	Hz
P040	Limite di velocità del controllo di coppia (rotazione all'indietro)	L'intervallo di impostazione è 0,00... 120,00 Hz	✓	0,00	Hz
P041	Tempo di commutazione del controllo di velocità/coppia	L'intervallo di impostazione è 0... 1.000 ms	×	0	ms

Per abilitare il controllo della coppia è necessario assegnare "ATR" (Attiva ingresso comando di coppia) a uno degli ingressi multifunzione (ovvero quando "52" è specificato per uno da "C001" a "C007").

3-9-5 Posizionamento semplice

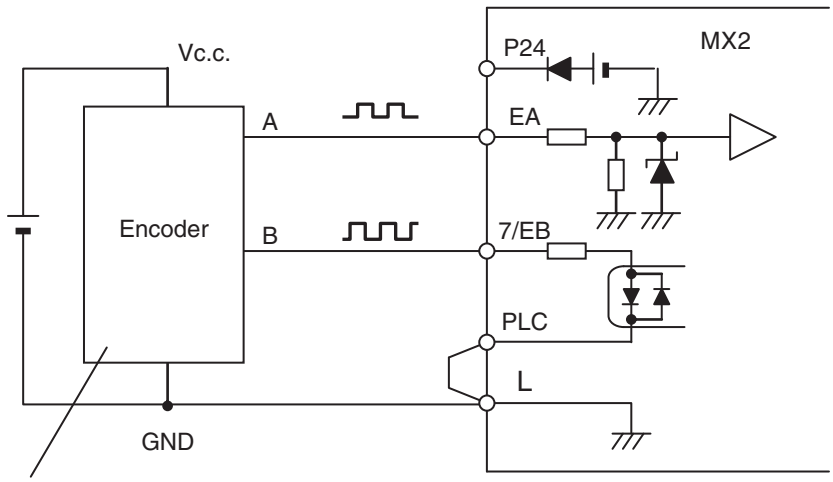
È possibile ottenere il posizionamento semplice tramite il controllo di retroazione dell'encoder. Nelle pagine che seguono sono mostrati i parametri correlati da impostare per il posizionamento.

Cablaggio dell'encoder: la descrizione dell'ingresso a treno di impulsi è riportata in basso.

Tipi di ingressi a impulsi	Freq. max	Terminale EA (5 a 24 Vc.c.)	Terminale EB (24 Vc.c.)
Impulso a 2 fasi differenza fasi 90°	Fase A 32 kHz Fase B 2 kHz	Fase A (Collettore aperto PNP o uscita di tensione)	Fase B (Collettore aperto PNP o uscita di tensione)
Impulso monofase + direzione	32 kHz	Impulso monofase (Collettore aperto PNP o uscita di tensione)	Direzione (Transistore o contattore dissipatore/sorgente)
Impulso monofase	32 kHz	Impulso monofase (Collettore aperto PNP o uscita di tensione)	–

Ingresso a impulsi a due fasi

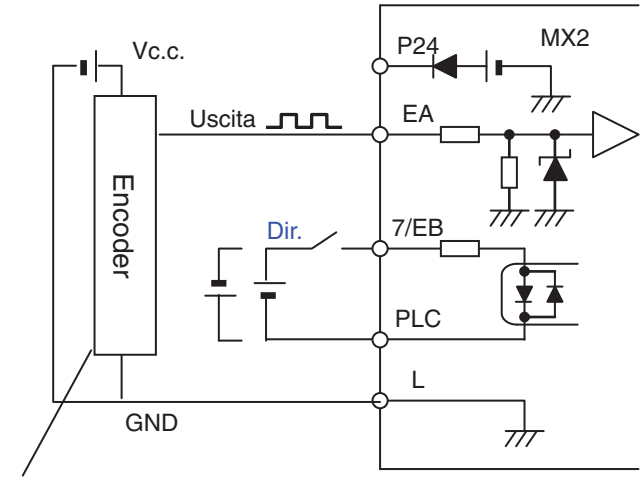
Cablare fase A al terminale EA e fase B al terminale EB. Dal momento che il terminale comune di EB è lo stesso degli altri ingressi, utilizzare tutti i terminali di ingresso come sorgente logica (collettore aperto PNP o uscita di tensione). La tensione di EB dovrebbe essere compresa tra 18... 24 Vc.c. Assegnare EB nel terminale di ingresso 7.



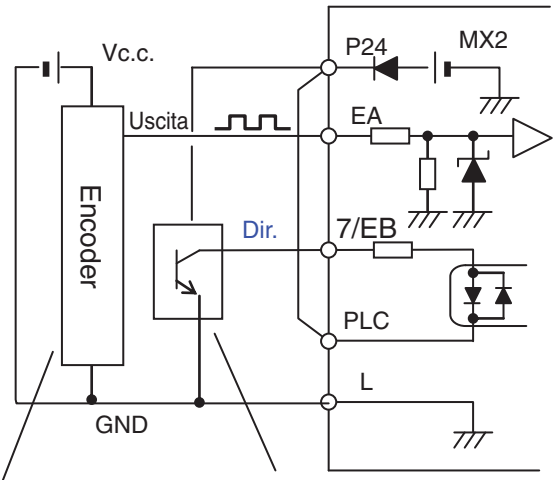
Encoder tipo collettore aperto PNP
o tipo uscita di tensione

Ingresso a impulsi monofase

Cablare fase A al terminale EA e il segnale di direzione al terminale EB. È disponibile la logica dissipatore o sorgente per il terminale EB modificando la posizione della barra di cortocircuito. Assegnare EB nel terminale di ingresso 7. L'ingresso ON è per la marcia in avanti e l'ingresso OFF è per la marcia all'indietro.

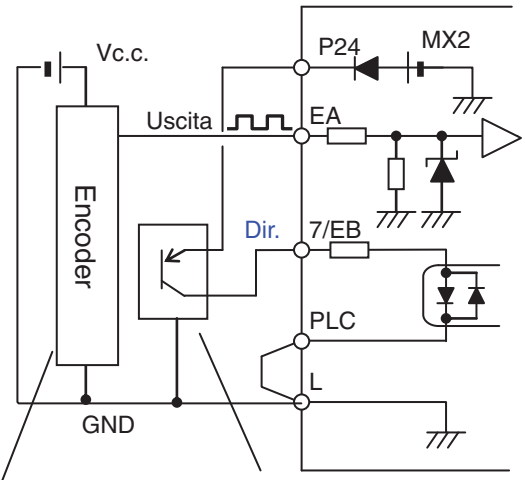


Encoder tipo collettore aperto
PNP o tipo uscita di tensione



Transistore tipo dissipatore

Encoder tipo collettore aperto PNP
o tipo uscita di tensione



Transistore tipo sorgente

Encoder tipo collettore aperto
PNP o tipo uscita di tensione

Impostazione del posizionamento semplice

- Impostare "01" nella selezione [EA] (P003), quindi l'ingresso del treno a impulsi viene utilizzato come segnale di retroazione dall'encoder.
- Impostare "02" nella selezione del posizionamento semplice (P012) per abilitarlo. (Se è impostato "00", "Controllo V/F con FB" è abilitato. Fare riferimento a xx per ulteriori informazioni).
- Fino a 8 dati di posizione sono comandati dalla combinazione di 3 terminali di ingresso configurati come CP1 a CP3.
- Oltre all'ingresso di posizionamento, è necessario il comando RUN (FW, RV). Poiché la direzione di rotazione non incide sul posizionamento, sia FW sia RV funzionano come comando RUN.

- La velocità di posizionamento dipende dalla sorgente di frequenza (A001).
- Servono più di quattro cifre per i dati di posizionamento, ma solo le quattro cifre più alte vengono visualizzate.

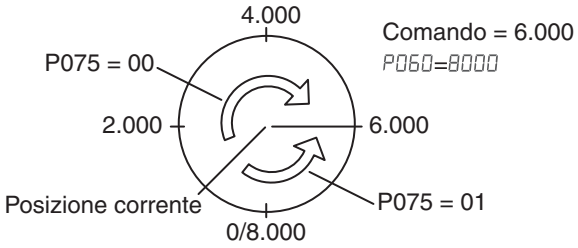
Codice	Voce	Dati o intervallo dati	Descrizione
P003	Selezione terminale [EA]	01	Retroazione encoder
P004	Modalità a treno di impulsi retroazione	00	Treno di impulsi monofase
		01	Treno di impulsi 1 a 2 fasi differenza fasi 90°
		02	Treno di impulsi 2 a 2 fasi differenza fasi 90°
		03	Treno di impulsi monofase + direzione
P011	Impostazione PPR encoder	32... 1.024	
P012	Selezione posizionamento semplice	02	Posizionamento semplice abilitato
P015	Velocità scorrimento	Frequenza di avvio a 10,00 Hz	
P026	Livello di rilevamento errore sovravelocità	0... 150%	
P027	Livello di errore deviazione velocità	0... 120 Hz	
P072	Intervallo di posizione (avanti)	0... +268.435.455	Le 4 cifre più alte visualizzate
P073	Intervallo di posizione (indietro)	–268.435.455... 0	Le 4 cifre più alte visualizzate
P075	Selezione modalità di posizionamento	00	Con limitazione
		01	Senza limitazione (strada più breve) P004 deve essere impostato su 00 o 01
P077	Timeout disconnessione encoder	0,0... 10,0 s	
H050	Guadagno compensazione scorrimento per V/F con FB	0,0... 10,00	
H051	Guadagno I compensazione scorrimento per V/F con FB	0... 1.000 s	
d029	Monitoraggio impostazione posizione	–268.435.455... +268.435.455	
d030	Monitoraggio retroazione posizione		
C102	Selezione reset	03	I dati interni non vengono cancellati con il reset
C001-C007	Funzione ingressi [1]~[7]	47	PCLR: Cancellazione contatore impulsi
		85	EB: Rilevamento direzione di rotazione
C021-C022 C026	Funzione uscite [11][12] Funzione relè di allarme	22	DSE: Deviazione di velocità eccessiva
		23	POK: Completamento posizionamento

Nota 1 Se viene utilizzato il terminale 7/EB (P004 = 01~03), impostare 85 (EB) nell'ingresso 7 (C007). ON corrisponde alla direzione marcia avanti e OFF alla direzione marcia indietro.

Nota 2 Quando viene utilizzato l'impulso a 2 fasi, la frequenza massima delle fasi A e B è diversa (32 kHz per la fase A, 2 kHz per la fase B). Per rilevare la direzione di rotazione oltre i 2 kHz, scegliere i metodi di rilevamento in P004.

P004	Voce	Descrizione
01	Treno di impulsi 1 a 2 fasi differenza fasi 90°	Mantenere l'ultima direzione
02	Treno di impulsi 2 a 2 fasi differenza fasi 90°	A seconda del comando RUN (FW o RV)

Nota 3 Per il sistema di coordinate in rotazione, se "01" viene impostato in P075, viene selezionata la direzione di rotazione del routing più breve. In questo caso, impostare il numero di impulsi per una rotazione nella posizione 0 (P060). Questo valore deve essere un numero positivo.



Nota 4 Se "01" è impostato in P075, P004 deve essere impostato su 00 o 01.

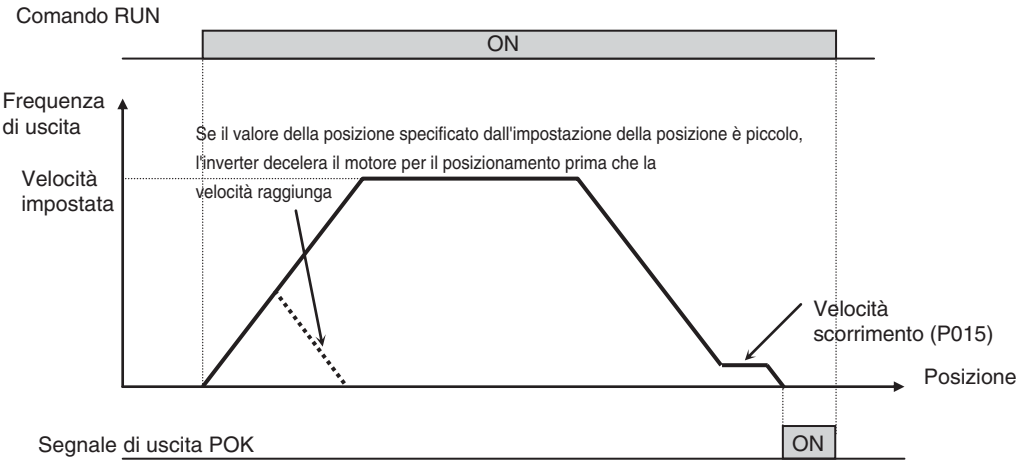
Nella modalità di posizionamento semplice, l'inverter aziona il motore fino a quando la macchina raggiunge la posizione di riferimento in base alle seguenti impostazioni, quindi arresta il motore con la frenatura c.c.

<1> Impostazione di posizione

<2> Impostazione della velocità (impostazione della frequenza)

<3> Tempi di accelerazione e decelerazione

(Stato di frenatura c.c. mantenuto fino a quando il comando RUN viene disattivato.)



- Nella modalità di posizionamento semplice, la frequenza e l'accelerazione/la decelerazione rispettano le impostazioni correnti come nel funzionamento normale.
- In base alla frenatura c.c. e all'impostazione della velocità di scorrimento, il posizionamento può non essere corretto.
- Se il valore della posizione specificato dall'impostazione della posizione è piccolo, l'inverter può decelerare il motore per il posizionamento prima che la sua velocità raggiunga l'impostazione della velocità.
- Nella modalità di posizionamento semplice, l'impostazione della direzione di rotazione (FW o RV) del comando di funzionamento viene ignorata. Il comando di funzionamento funziona come il segnale per azionare o arrestare il motore. Il motore funziona nella direzione in avanti quando il valore della "posizione di riferimento" – (meno) la "posizione corrente" è positivo oppure nella direzione all'indietro quando il valore è negativo.
- La posizione all'accensione è la posizione principale (dati di posizione = 0). Se l'alimentazione viene rimossa, i dati della posizione corrente vanno perduti.

- Quando il comando di funzionamento viene attivato con 0 specificato come impostazione della posizione, il posizionamento viene completato (con frenatura c.c.) senza azionare il motore.
- Specificare "03 (solo per resettare un errore)" per la selezione della modalità di reset (C102). Se viene specificato un valore diverso da "03" in C102, il contatore della posizione corrente viene cancellato quando il terminale di reset dell'inverter (o tasto Reset key) viene attivato. Assicurarsi di specificare "03" per la selezione della modalità di reset (C102) se si desidera utilizzare il valore del contatore della posizione corrente per il funzionamento dopo aver ripristinato l'inverter da un errore attivando il terminale di reset (o tasto Reset).
- Se la funzione PCLR viene assegnata a un terminale di ingresso, attivarlo per cancellare il contatore della posizione corrente. Osservare che viene cancellato anche il contatore della deviazione della posizione interna.
- Nella modalità di posizionamento semplice, il terminale ATR non è valido. (Il controllo della coppia non funziona.)
- Se la posizione corrente non rientra nell'intervallo impostato, l'inverter scatterà (E83) e in stato di inerzia.

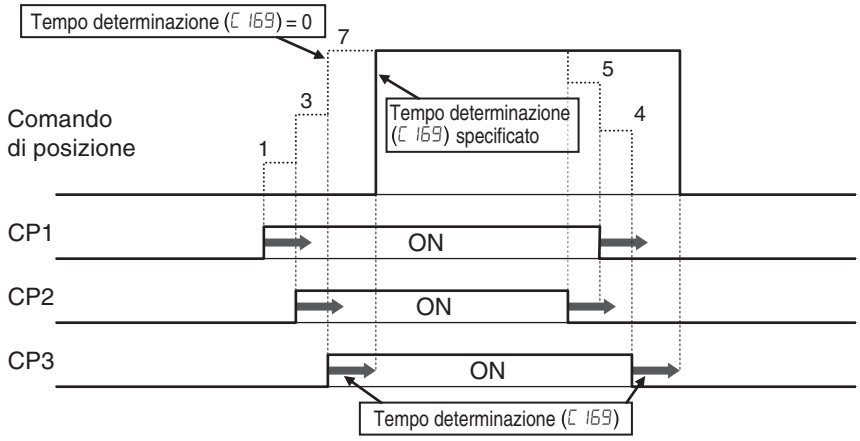
3-9-6 Funzione di commutazione posizione multifase (CP1/CP2/CP3)

Quando le funzioni da "66 (CP1)" a "68 (CP3)" vengono assegnate al terminale di ingresso [1] a [7] (C001 a C007), è possibile selezionare le posizioni multifase da 0 a 7. Dati di posizione preimpostati da 0 a 7 in P060 a P067. Se non viene impostata alcuna assegnazione nei terminali, il comando di posizione sarà posizione 0 (P060).

Codice	Voce	Dati o intervallo dati	Descrizione
P060	Posizione multifase 0	Da P073 a P072 (Solo le 4 cifre più alte visualizzate)	Consente di definire le diverse posizioni che è possibile selezionare con gli ingressi digitali
P061	Posizione multifase 1		
P062	Posizione multifase 2		
P063	Posizione multifase 3		
P064	Posizione multifase 4		
P065	Posizione multifase 5		
P066	Posizione multifase 6		
P067	Posizione multifase 7		

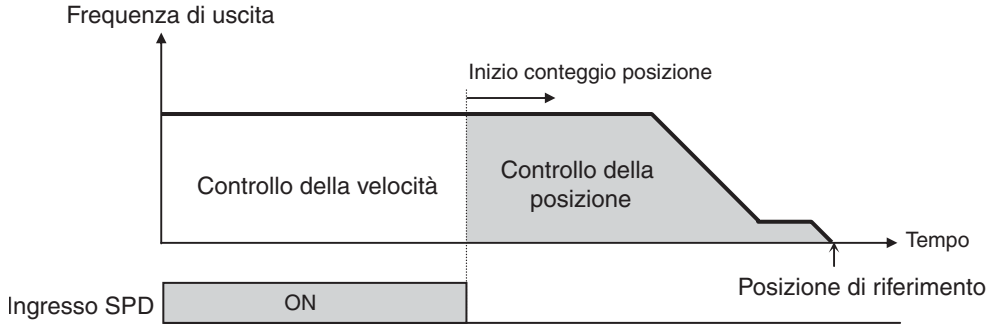
Impostazione di posizione	CP3	CP2	CP1
Posizione multifase 0 (P060)	0	0	0
Posizione multifase 1 (P061)	0	0	1
Posizione multifase 2 (P062)	0	1	0
Posizione multifase 3 (P063)	0	1	1
Posizione multifase 4 (P064)	1	0	0
Posizione multifase 5 (P065)	1	0	1
Posizione multifase 6 (P066)	1	1	0
Posizione multifase 7 (P067)	1	1	1

Per evitare errori a causa del ritardo di ciascun ingresso, è possibile regolare il tempo di determinazione in (C169). Lo stato dell'ingresso dipende dal tempo preimpostato (C169) dopo l'ultima modifica dello stato dell'ingresso. (Osservare che un tempo di determinazione lungo compromette la risposta dell'ingresso.)



3-9-7 Funzione di commutazione posizionamento/velocità (SPD)

- Attivare il terminale SPD, quindi il controllo della velocità viene abilitato nella modalità di posizionamento semplice.
- Mentre il terminale SPD è attivo, il contatore della posizione corrente è 0. Se SPD è disattivato, l'inverter avvia l'operazione di posizionamento.
- Se il dato del comando di posizionamento è 0 con SPD disattivato, l'inverter avvia immediatamente la decelerazione. (In base all'impostazione della frenatura c.c., il motore potrebbe vibrare.)
- Mentre il terminale SPD è attivo, la direzione di rotazione dipende dal comando RUN. Assicurarsi di controllare la direzione di rotazione dopo essere passati all'operazione di posizionamento.



Parametro	Voce	Dati	Descrizione
C001-C007	Funzione ingressi [1]~[7]	73	SPD: Passaggio velocità/posizione

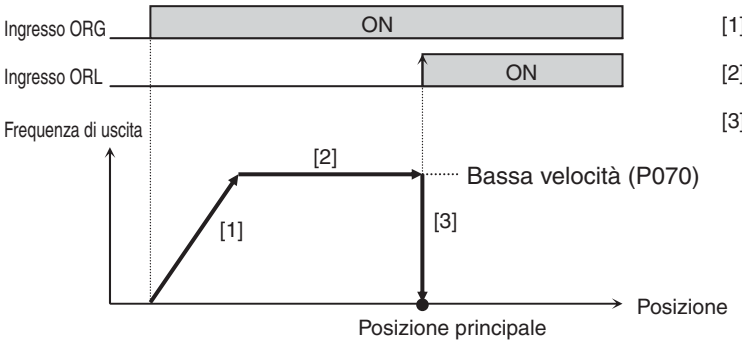
3-9-8 Funzione di approccio diretto

- Sono disponibili due diverse funzioni di approccio diretto impostando la seleziona della modalità di approccio diretto (P068).
- Quando viene attivato il segnale di approccio diretto (70: ORG), l'inverter avvia l'approccio diretto. Al termine, i dati della posizione corrente vengono resettati (0).
- La direzione di approccio diretto viene specificata in P069.
- Se l'approccio diretto non viene eseguito, la posizione all'accensione viene considerata come posizione principale (0).

Codice	Voce	Dati o intervallo dati	Descrizione
P068	Selezione modalità approccio diretto	00	Modalità bassa velocità
		01	Modalità alta velocità

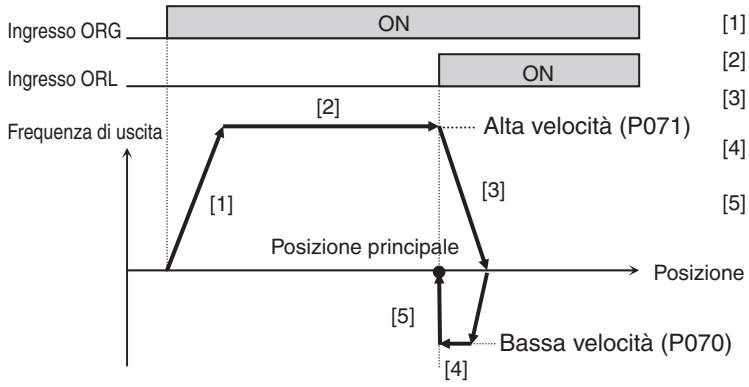
Codice	Voce	Dati o intervallo dati	Descrizione
P069	Direzione di approccio diretto	00	Lato rotazione in avanti
		01	Lato rotazione all'indietro
P070	Frequenza approccio diretto bassa velocità	0... 10 Hz	
P071	Frequenza approccio diretto alta velocità	0... 400 Hz	
C001 ~ C007	Funzione ingressi [1]~[7]	69	ORL: Segnale limite approccio diretto
		70	ORG: Segnale attivazione approccio diretto

(1) Approccio diretto bassa velocità (P068 = 00)



[1] Accelerazione fino alla velocità P070
[2] Funzionamento a bassa velocità P070
[3] Frenatura c.c. quando il segnale ORL è attivo

(2) Approccio diretto alta velocità (P068 = 01)



[1] Accelerazione fino alla velocità P071
[2] Funzionamento ad alta velocità P071
[3] Decelerazione quando il segnale ORL è attivo
[4] Funzionamento a bassa velocità P070 nella direzione all'indietro
[5] Frenatura c.c. quando il segnale ORL è disattivato

3-9-9 Impostazioni correlate ai parametri utente EzSQ

Fare riferimento alla sezione *SEZIONE 4 Funzionamento e monitoraggio* a pagina 175 per una descrizione dettagliata della funzione.

Funzione "P"			Modifica modalità Run	Impostazione predefinita	
Codice Funzione	Nome	Descrizione		UE	Unità
P100 ~ P131	Parametro utente EzSQ U(00) ~ U(31)	Ciascun intervallo di impostazione è 0... 65.535	✓	0	–

SEZIONE 4
Funzionamento e monitoraggio

4-1 Introduzione

Nel Capitolo 3 sono state elencate come riferimento tutte le funzioni programmabili dell'inverter. È consigliabile analizzare dapprima l'elenco delle funzioni dell'inverter per conoscerle meglio, quindi leggere il presente capitolo, che descrive nel dettaglio:

1. **Funzioni correlate**: alcuni parametri interagiscono o dipendono dalle impostazioni di altre funzioni. Il presente capitolo elenca le “impostazioni richieste” per una funzione programmabile ed è utile come riferimento per conoscere l'interazione tra le funzioni.
2. **Terminali multifunzione**: alcune funzioni fanno affidamento su un segnale di ingresso su un terminale del connettore logico di controllo o, in altri casi, generano dei segnali di uscita.
3. **Interfacce elettriche**: il presente capitolo mostra come collegare l'inverter ad altri dispositivi elettrici.
4. **Esecuzione dell'autotuning**: il presente capitolo mostra come effettuare l'autotuning in modo da ottenere una buona performance del controllo del motore.
5. **Esecuzione del posizionamento**: il presente capitolo mostra come realizzare il posizionamento semplice utilizzando la retroazione dell'encoder (PG).
6. **Funzionamento loop PID**: il modello MX2 presenta un loop PID incorporato che calcola la frequenza di uscita ottimale dell'inverter per controllare i processi esterni. Il presente capitolo mostra i parametri e i terminali di ingresso/uscita associati con il funzionamento del loop PID.
7. **Più motori**: in alcune applicazioni, un singolo inverter MX2 può essere utilizzato per due o più motori. Il presente capitolo mostra i collegamenti elettrici e i parametri dell'inverter necessari in caso di applicazioni con più motori. Gli argomenti trattati nel presente capitolo consentono di individuare le funzioni importanti per una determinata applicazione e come utilizzarle. L'installazione di base presentata nel Capitolo 2 si conclude con il test di accensione e con l'avvio del motore. Il presente capitolo parte proprio da questo punto e mostra come trasformare l'inverter in una parte integrante di un sistema di automazione o di controllo più grande.

4-1-1 Messaggi di attenzione per le procedure operative

Prima di procedere, leggere i seguenti messaggi di attenzione.

⚠ **Attenzione** Le alette del dissipatore raggiungono temperature elevate. Fare attenzione a non toccarle. In caso contrario, sussiste il rischio di ustione.

⚠ **Attenzione** Il funzionamento dell'inverter può passare facilmente dalle basse alle alte velocità. Verificare la capacità e le limitazioni del motore e della macchina prima di mettere in funzione l'inverter. In caso contrario, il dispositivo potrebbe causare lesioni al personale.

⚠ **Attenzione** Se un motore viene azionato a una frequenza superiore rispetto all'impostazione predefinita dell'inverter (50 Hz/60 Hz), verificare le caratteristiche del motore e della macchina indicate dai rispettivi produttori. Azionare il motore a frequenze elevate solo dopo aver ottenuto l'approvazione. In caso contrario, sussiste il rischio di rottura del dispositivo.

4-1-2 Messaggi di avvertenza per le procedure operative

⚠**AVVERTENZA** Accertarsi di attivare l'alimentazione in entrata solo dopo aver chiuso il pannello frontale. Quando l'inverter è sotto tensione, assicurarsi di non aprire il pannello frontale. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica.

⚠**AVVERTENZA** Non attivare i dispositivi elettrici con le mani bagnate. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica.

⚠**AVVERTENZA** Quando l'inverter è sotto tensione, assicurarsi di non toccare i terminali anche quando il motore non è in movimento. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica.

⚠**AVVERTENZA** Se è stata azionata la modalità di riavvio, il motore potrebbe riavviarsi improvvisamente dopo un arresto per errore. Assicurarsi di arrestare l'inverter prima di avvicinarsi alla macchina (verificare di impostare la macchina in modo che venga assicurata la sicurezza per il personale anche in caso di riavvio). In caso contrario, il dispositivo potrebbe causare lesioni al personale.

⚠**AVVERTENZA** Se l'alimentazione viene disattivata per un breve periodo di tempo e se il comando RUN è attivo, l'inverter può riavviarsi dopo il ripristino della corrente. Se il riavvio può minacciare la sicurezza del personale, assicurarsi di bloccare il circuito per impedire che possa riavviarsi dopo il ripristino dell'alimentazione. In caso contrario, il dispositivo potrebbe causare lesioni al personale.

⚠**AVVERTENZA** Il tasto di arresto è attivo solo quando la funzione di arresto è attivata. Assicurarsi di attivare il tasto di arresto separatamente rispetto all'arresto di emergenza. In caso contrario, il dispositivo potrebbe causare lesioni al personale.

⚠**AVVERTENZA** Un evento di errore, se è attivato il ripristino dell'allarme ed è presente il comando Run, l'inverter si avvia automaticamente. Assicurarsi di applicare il reset dell'allarme solo dopo aver verificato che il comando Run è disattivato. In caso contrario, il dispositivo potrebbe causare lesioni al personale.

⚠**AVVERTENZA** Assicurarsi di non toccare la parte interna dell'inverter quando è sotto tensione e di non introdurre alcun oggetto conduttore. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica e/o incendio.

⚠**AVVERTENZA** Nel caso in cui venga attivata l'alimentazione quando il comando Run è attivo, il motore si avvierà automaticamente e potrebbe causare lesioni. Prima di attivare l'alimentazione, verificare che il comando Run non sia presente.

⚠**AVVERTENZA** Quando la funzione del tasto di arresto viene disattivata, premendo il tasto di arresto l'inverter non si arresta e non verrà ripristinato l'allarme di errore.

⚠**AVVERTENZA** Assicurarsi di fornire un commutatore cablato per l'arresto di emergenza separato quando l'applicazione lo garantisce.

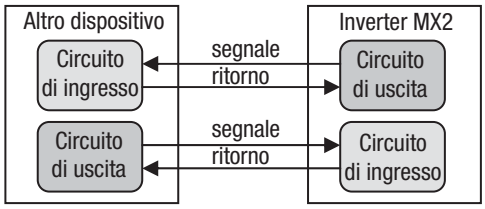
4-2 Collegamento a PLC e altri dispositivi

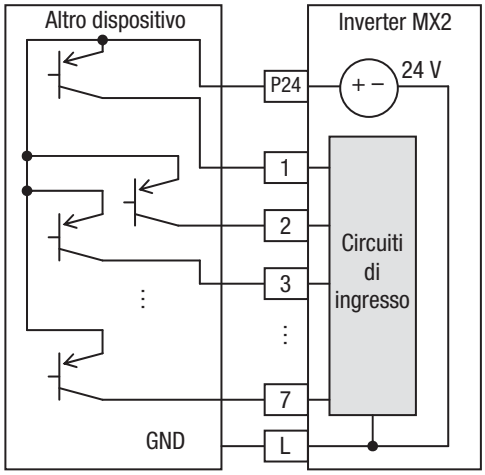
Gli inverter Omron (drive) sono utili per diversi tipi di applicazioni. Durante l'installazione, il tastierino dell'inverter (o altro dispositivo di programmazione) rende più facile l'attività di configurazione iniziale. Dopo l'installazione, l'inverter normalmente riceverà i comandi di controllo tramite il connettore logico di controllo o l'interfaccia seriale da un altro dispositivo di controllo. In un'applicazione semplice come il controllo della velocità di un solo nastro trasportatore, il commutatore Run/Stop e il potenziometro garantiscono all'operatore tutto il controllo richiesto. In un'applicazione più complessa, viene utilizzato un *controller logico programmabile* (PLC) come controller del sistema, con diversi collegamenti all'inverter.

Nel manuale non è chiaramente possibile coprire tutti i tipi di applicazione. È necessario che l'utente conosca le caratteristiche elettriche dei dispositivi che intende collegare all'inverter. Questa sezione e le sezioni successive sulle funzioni del terminale I/O consentono di collegare i dispositivi all'inverter in modo rapido e sicuro.

⚠ Attenzione Se l'applicazione supera la corrente massima o il voltaggio previsto per il punto di connessione, l'inverter o gli altri dispositivi potrebbero danneggiarsi.

Il collegamento tra l'inverter e gli altri dispositivi si basa sulle caratteristiche di ingresso/uscita delle due estremità del collegamento, come mostrato nel disegno a destra. Gli ingressi configurabili dell'inverter accettano un'uscita della sorgente o del dissipatore da un dispositivo esterno, come, ad esempio, un PLC. Il presente capitolo mostra i componenti elettrici interni dell'inverter per ogni terminale I/O. In alcuni casi, è necessario inserire una sorgente di alimentazione nel cablaggio dell'interfaccia.





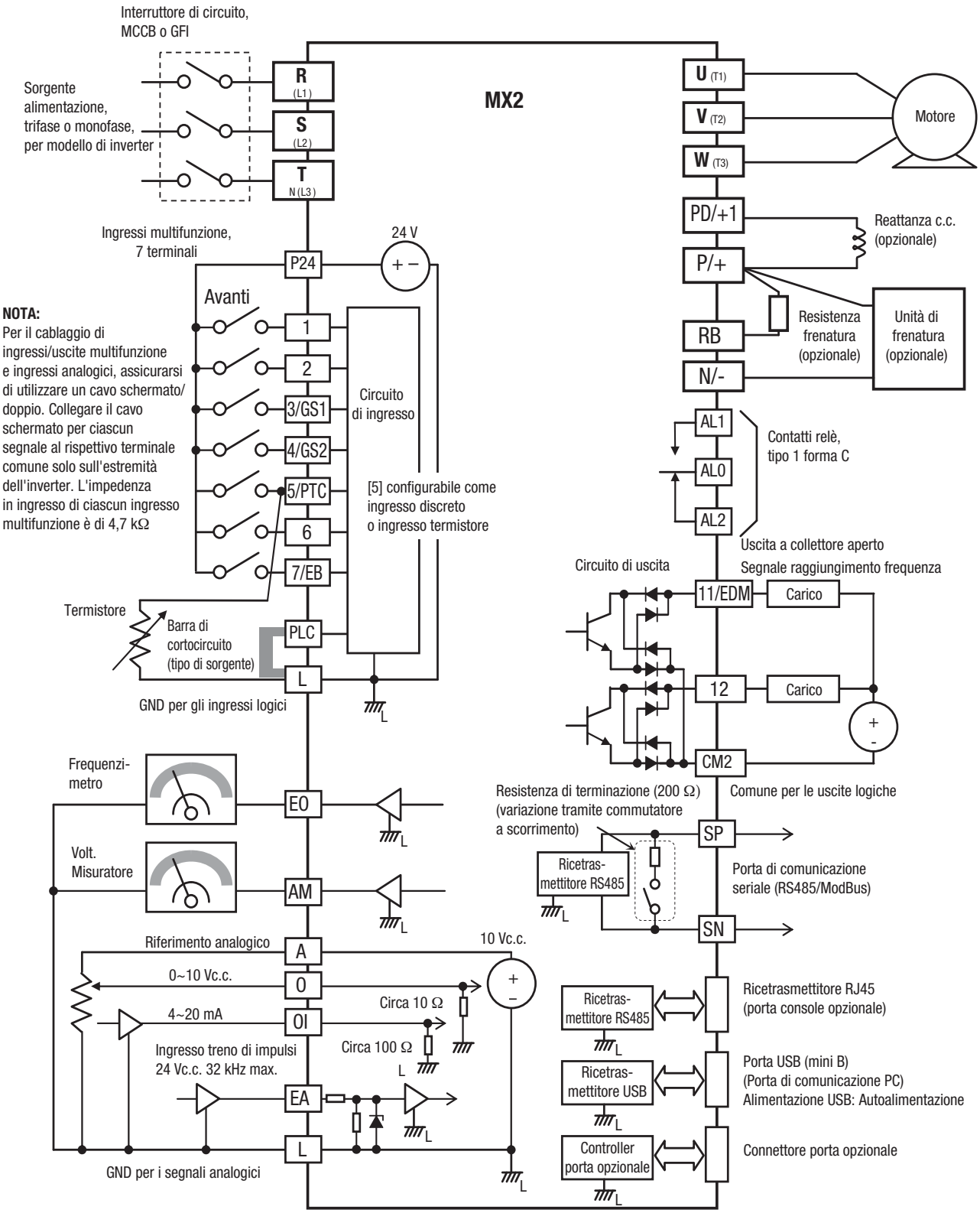
Per evitare che il dispositivo possa danneggiarsi e per consentire all'applicazione di essere eseguita senza problemi, è consigliabile creare lo schema di ogni collegamento tra l'inverter e l'altro dispositivo. Includere i componenti interni di ogni dispositivo in modo che venga definito il loop completo del circuito.

Dopo aver creato lo schema:

1. Verificare che la corrente e la tensione per ogni collegamento siano comprese entro i limiti previsti dai singoli dispositivi.
2. Verificare che il senso logico (attivo alto o attivo basso) di ogni collegamento ON/OFF sia corretto.
3. Verificare lo zero e l'intervallo (punti finali di curva) per i collegamenti analogici e assicurarsi che il fattore di scala dall'ingresso all'uscita sia corretto.
4. Comprendere cosa accade a livello di sistema se improvvisamente uno dei dispositivi perde potenza o se si accende dopo gli altri dispositivi.

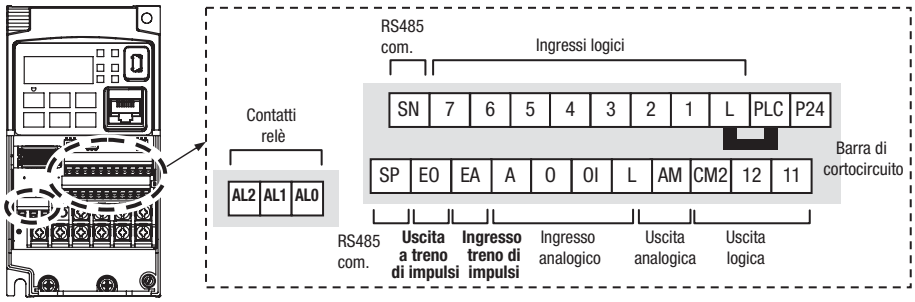
4-2-1 Esempio di schema di cablaggio

Lo schema in basso fornisce un esempio generale di cablaggio del connettore logico, oltre al cablaggio per l'alimentazione e il motore presentato nel Capitolo 2. L'obiettivo del presente capitolo è aiutare a determinare i collegamenti corretti per i diversi terminali mostrati in basso per le esigenze della propria applicazione.



4-3 Caratteristiche del segnale logico di controllo

I connettori logici di controllo sono posizionati dietro al coperchio frontale dell'alloggiamento. I contatti dei relè sono posizionati a sinistra dei connettori logici. In basso è riportata l'etichettatura dei connettori.



Nome terminale	Descrizione	Dati elettrici
P24	+24 V per gli ingressi logici	24 Vc.c., 100 mA incluso DI (5 mA ognuno). (non mettere in corto il terminale L)
PLC	Ingresso multifunzione comune	Impostazioni di fabbrica Tipo di sorgente (il collegamento di [P24] a [1]~[7] attiva ogni ingresso). Per modificare il tipo di dissipatore, rimuovere la barra di cortocircuito tra [PLC] e [L] e collegarla tra [P24] e [L]. In questo caso, il collegamento di [L] a [1]~[7] attiva ogni ingresso.
1 2 3/GS1 4/GS2 5/PTC 6 7/EB	Ingressi logici discreti (i terminali [3], [4], [5] e [7] hanno una doppia funzione; per ulteriori informazioni vedere la descrizione seguente e le relative pagine)	Tensione tra ciascun ingresso e PLC Tensione attiva 18 V min. Tensione non attiva 3 V massima. Tensione massima consentita: 27 Vc.c. Corrente di carico: 5 mA (a 24 V)
GS1(3)	Ingresso di arresto di sicurezza GS1	La funzionalità è basata su ISO13849-1 Vedere l'appendice per i dettagli.
GS2(4)	Ingresso di arresto di sicurezza GS2	
PTC(5)	Ingresso termistore del motore	Collegare il termistore del motore tra il terminale L e il PTC e assegnare [19:PTC] per determinare la temperatura del motore con un errore quando supera i 3 kOhm. Impostare 19 in C005.
EB(7)	Ingresso a treno di impulsi B	2 kHz max. Comune è [PLC]
EA	Ingresso a treno di impulsi A	32 kHz max. Comune è [L]
L (riga superiore)*1	GND per gli ingressi logici	Somma di correnti di ingresso [1]~[7] (ritorno)
11/EDM	Uscite logiche discrete [11] (il terminale [11] ha una doppia funzione; per ulteriori informazioni vedere la descrizione seguente e le relative pagine)	50 mA max. corrente attiva, 27 Vc.c. max. tensione non attiva Comune è CM2 Nel caso in cui venga selezionato l'EDM, la funzionalità si basa su ISO13849-1
12	Uscite logiche discrete [12]	50 mA max. corrente attiva, 27 Vc.c. max. tensione non attiva Comune è CM2

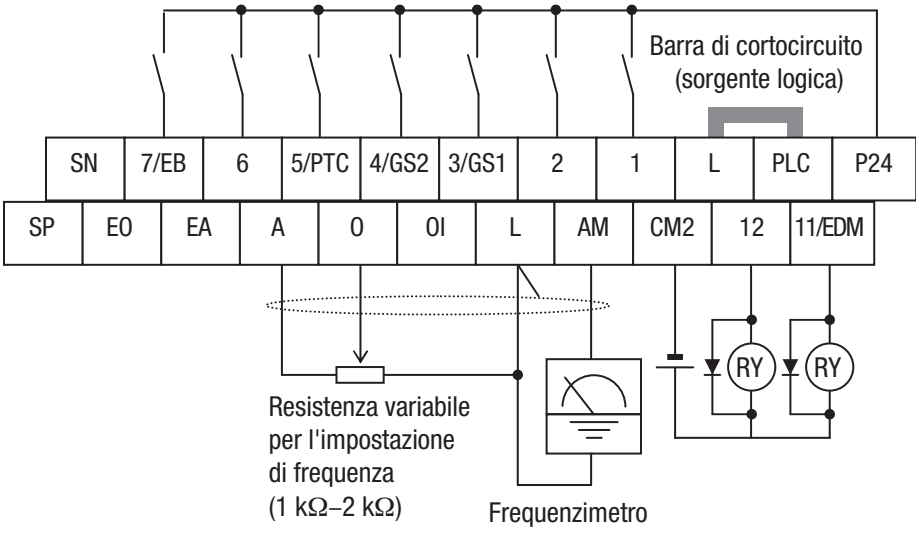
Nome terminale	Descrizione	Dati elettrici
CM2	GND per l'uscita logica	100 mA: [11], [12] ritorno corrente
AM	Uscita di tensione analogica	0~10 Vc.c. 1 mA massimo
EO	Uscita treno di impulsi	10 Vc.c. 2 mA massimo 32 kHz massimo
L (riga inferiore)*2	GND per i segnali analogici	Somma di correnti [OI], [O] e [H] (ritorno)
OI	Ingresso analogico di corrente	4... 19,6 mA intervallo, 20 mA nominale, Impedenza di ingresso 250 Ω
O	Ingresso tensione analogica	L'intervallo è 0... 9,8 Vc.c. 10 Vc.c. nominale, Impedenza di ingresso 10 Ω
A	Riferimento analogico +10 V	10 Vc.c. nominale, 10 mA max.
SP, SN	Terminale di comunicazione seriale	Per comunicazione ModBus RS485.
AL0	Contatto comune relè	250 Vc.a. 2,5 A (carico R) max.
AL1*3	Contatto relè, normalmente aperto	250 Vc.a. 0,2 A (I carico, P.F.=0,4) max.
AL2*3	Contatto relè, normalmente chiuso	100 Vc.a. 10 mA min. 30 Vc.c. 3,0 A (carico R) max. 30 Vc.c. 0,7 A (I carico, P.F.=0,4) max. 5 Vc.c. 100 mA min.

Nota 1 I due terminali [L] sono collegati elettricamente tra loro all'interno dell'inverter.

Nota 2 Si consiglia di utilizzare un GND logico [L] (a destra) per i circuiti di ingresso e un GND logico analogico [L] per i circuiti I/O analogici.

Nota 3 La configurazione predefinita dai relè N.O./N.C. è invertita. Vedere la sezione 4-5-11 *Operazione di forzatura dalla console di programmazione* a pagina 199.

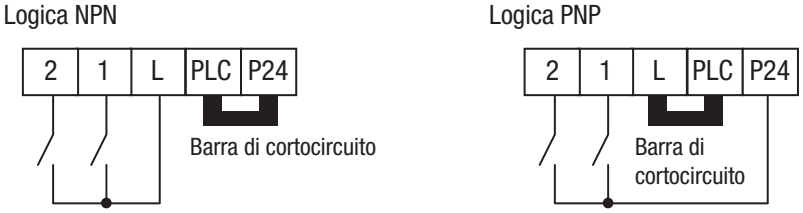
4-3-1 Esempio di cablaggio del terminale logico di controllo (sorgente logica)



Nota Se il relè è collegato a un'uscita multifunzione, installare un diodo sulla bobina del relè (inversa-polarizzata) per eliminare il picco di spegnimento.

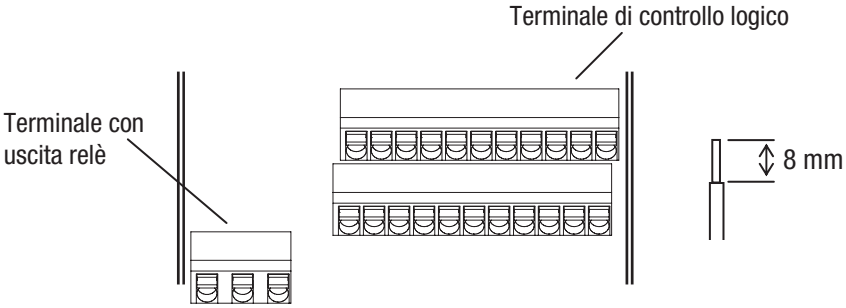
4-3-2 Logica dissipatore/sorgente dei terminali di ingresso multifunzione

La logica del dissipatore o della sorgente viene attivata da una barra di cortocircuito come mostrato in basso.



4-3-3 Dimensioni del filo dei terminali relè e di controllo

Utilizzare fili che soddisfano le specifiche indicate di seguito. Per un cablaggio sicuro e una maggiore affidabilità, è consigliabile utilizzare le estremità metalliche, ma se viene adoperato un filo solido o semirigido, la lunghezza deve essere di 8 mm.

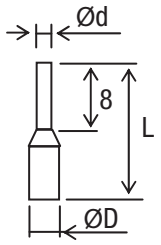


	Solido mm² (AWG)	Semirigido mm² (AWG)	Estremità metallica mm² (AWG)
Terminale di controllo logico	0,2... 1,5 (AWG 24... 16)	0,2... 1,0 (AWG 24... 17)	0,25... 0,75 (AWG 24... 18)
Terminale relè	0,2... 1,5 (AWG 24... 16)	0,2... 1,0 (AWG 24... 17)	0,25... 0,75 (AWG 24... 18)

4-3-4 Estremità metalliche consigliate

Per un cablaggio sicuro e una maggiore affidabilità, è consigliabile utilizzare le seguenti estremità metalliche.

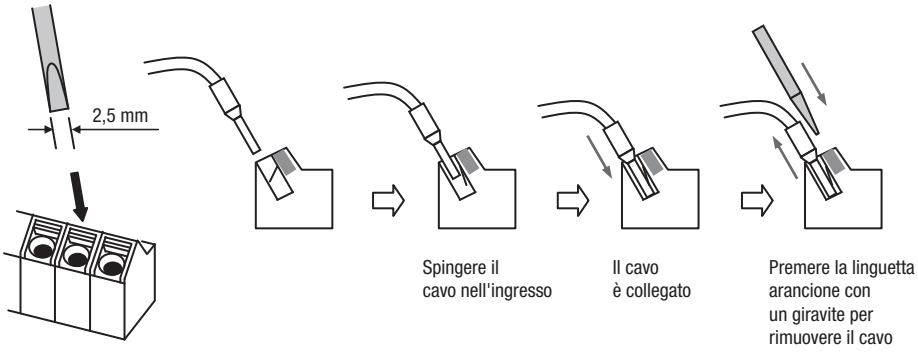
Dimensioni filo mm² (AWG)	Nome modello estremità metallica*1	L [mm]	Φd [mm]	ΦD [mm]
0,25 (24)	AI 0.25-8YE	12,5	0,8	2,0
0,34 (22)	AI 0.34-8TQ	12,5	0,8	2,0
0,5 (20)	AI 0.5-8WH	14	1,1	2,5
0,75 (18)	AI 0.75-8GY	14	1,3	2,8



Nota 1 Contatto Phoenix
Pinze di crimpatura: CRIPMFOX UD 6-4 o CRIMPFOX ZA 3

4-3-5 Come effettuare il collegamento

1. Spingere la linguetta di azionamento arancione utilizzando un giravite a testa piatta (larghezza max. 2,5 mm).
2. Agganciare il conduttore esercitando una pressione.
3. Per rimuovere il filo, spingere verso il basso la linguetta di azionamento arancione utilizzando con un giravite a testa piatta (larghezza max. 2,5 mm). Quindi tirare il cavo premendo il giravite.



4-4 Elenco dei terminali multifunzione

4-4-1 Ingressi multifunzione

Utilizzare la tabella seguente per individuare le pagine per il materiale degli ingressi multifunzione del capitolo.

Tabella di riepilogo delle funzioni degli ingressi			
Simbolo	**Codice**	**Nome funzione**	**Pagina**
FW	00	Marcia avanti/Arresto	189
RV	01	Marcia indietro/Arresto	189
CF1	02	Selezione multivelocità, Bit 0 (LSB)	77
CF2	03	Selezione multivelocità, Bit 1	77
CF3	04	Selezione multivelocità, bit 2	77
CF4	05	Selezione multivelocità, Bit 3 (MSB)	77
JG	06	Jog	80
DB	07	Frenatura esterna c.c.	86
SET	08	Imposta (seleziona) dati secondo motore	190
2CH	09	Accelerazione e decelerazione a 2 fasi	97
FRS	11	Arresto free run	191
EXT	12	Errore esterno	192
USP	13	Protezione da avvio non assistito	193
CS	14	Selettore sorgente alimentazione commerciale	194
SFT	15	Blocco software	112
AT	16	Selezione tensione/corrente ingresso analogico	74
RS	18	Reset Inverter	195
PTC	19	Protezione termica termistore PTC	196
STA	20	Avvio (interfaccia a 3 fili)	197
STP	21	Interruzione (interfaccia a 3 fili)	197
F/R	22	FWD, REV (interfaccia a 3 fili)	197
PID	23	PID Disable	91
PIDC	24	Reset PID	91
UP	27	Funzione SU del controllo remoto	198
DWN	28	Funzione GIÙ del controllo remoto	198
UDC	29	Cancellazione dati controllo remoto	198

Tabella di riepilogo delle funzioni degli ingressi			
Simbolo	**Codice**	**Nome funzione**	**Pagina**
OPE	31	Controllo operatore	199
SF1~SF7	32~38	Selezione funzionamento multivelocità, funzionamento bit, Bit 1~7	77
OLR	39	Passaggio sorgente limitazione sovraccarico	109
TL	40	Selezione limite di coppia	120, 199
TRQ1	41	Switch 1 limite di coppia	120, 200
TRQ2	42	Switch 2 limite di coppia	120, 200
BOK	44	Conferma frenatura	131, 200
LAC	46	Cancellazione LAD	200
PCLR	47	Cancellazione contatore impulsi	170
ADD	50	Attivazione ADD Frequency	201
F-TM	51	Modalità terminale forzatura	202
ATR	52	Autorizzazione per l'ingresso comando di coppia	167
KHC	53	Azzeramento dati kW/h	125
MI1~MI7	56~62	Ingresso per uso generico (1)~(7)	203
AHD	65	Conservazione comando analogico	203
CP1~CP3	66~68	Commutazione posizione multifase (1)~(3)	172, 204
ORL	69	Segnale limite del ritorno a zero	173, 205
ORG	70	Segnale attivazione del ritorno a zero	173, 205
SPD	73	Passaggio velocità/posizione	173, 206
GS1	77	Ingresso STO1 (segnale relativo alla sicurezza)	206, 345
GS2	78	Ingresso STO2 (segnale relativo alla sicurezza)	206, 345
485	81	Segnale comunicazione di avvio	290
PRG	82	Esecuzione del programma EzSQ	206
HLD	83	Frequenza uscita ritenzione	90, 207
ROK	84	Autorizzazione comando Run	207
EB	85	Rilevamento direzione di rotazione (fase B)	168, 207
DISP	86	Limitazione visualizzazione	207
NO	255	Non assegnato	–

4-4-2 Uscite multifunzione

Utilizzare la tabella seguente per individuare le pagine per il materiale delle uscite multifunzione in questo capitolo.

Tabella di riepilogo delle funzioni degli ingressi			
Simbolo	**Codice**	**Nome funzione**	**Pagina**
RUN	00	Segnale di marcia	211
FA1	01	Tipo arrivo frequenza 1 – velocità costante	150, 212
FA2	02	Tipo arrivo frequenza 2 – sovrafrequenza	150, 212
OL	03	Segnale notifica avanzata sovraccarico	150, 214
OD	04	Segnale errore deviazione PID	150, 215
AL	05	Segnale di allarme	216
FA3	06	Tipo arrivo frequenza 3 – frequenza impostata	212
OTQ	07	Soglia sovra/sotto coppia	150, 217
UV	09	Sottotensione	218
TRQ	10	Segnale limitazione di coppia	121, 218
RNT	11	Tempo di esecuzione scaduto	114, 219
ONT	12	Tempo di accensione scaduto	114, 219
THM	13	Avviso termico	109, 219
BRK	19	Segnale di rilascio freni	132, 220
BER	20	Segnale errore freno	131, 220

Tabella di riepilogo delle funzioni degli ingressi			
Simbolo	**Codice**	**Nome funzione**	**Pagina**
ZS	21	Segnale rilevamento velocità zero Hz	220
DSE	22	Deviazione di velocità eccessiva	170, 221
POK	23	Completamento posizionamento	170, 221
FA4	24	Tipo arrivo frequenza 4 – sovrafrequenza	212
FA5	25	Tipo arrivo frequenza 5 – frequenza impostata	212
OL2	26	Segnale notifica avanzata sovraccarico 2	214
ODc	27	Rilevamento disconnessione ingresso tensione analogica	222
OIDc	28	Rilevamento disconnessione uscita analogica	222
FBV	31	Uscita seconda fase PID	223
NDc	32	Rilevamento disconnessione rete	225
LOG1~3	33~35	Funzione uscita logica 1~3	156, 226
WAC	39	Segnale avviso durata condensatore	227
WAF	40	Segnale avviso durata ventola di raffreddamento	227
FR	41	Segnale contatto di avvio	227
OHF	42	Avviso di sovraccarico del dissipatore	151, 228
LOC	43	Rilevamento basso carico	149, 228
MO1~3	44~46	Uscita per uso generico 1~3	228
IRDY	50	Segnale inverter pronto	229
FWR	51	Funzionamento in avanti	229
RVR	52	Funzionamento indietro	229
MJA	53	Segnale errore grave	230
WCO	54	Comparatore finestra per ingresso tensione analogica	123, 230
WCOI	55	Comparatore finestra per ingresso analogico di corrente	123, 230
FREF	58	Sorgente comando frequenza	230
REF	59	Sorgente del comando Run	230
SETM	60	Secondo motore in funzione	231
EDM	62	Monitoraggio prestazioni STO (coppia di sicurezza disabilitata) (solo terminale di uscita 11)	231, 345
OP	63	Segnale di controllo opzione	–
no	255	Non utilizzato	–

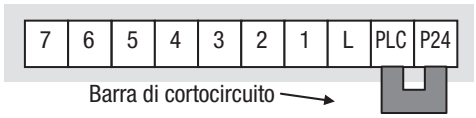
4-5 Utilizzo dei terminali di ingresso multifunzione

I terminali [1], [2], [3], [4], [5], [6] e [7] sono ingressi programmabili identici per uso generico. I circuiti di ingresso possono utilizzare l'alimentazione interna dell'inverter (isolato) +24 V o un'alimentazione esterna. Questa sezione descrive il funzionamento dei circuiti di ingresso e come collegarli ai commutatori o alle uscite dei dispositivi.

L'inverter MX2 presenta degli ingressi selezionabili del *dissipatore* o *della sorgente*. Questi termini fanno riferimento al collegamento al dispositivo di commutazione esterno, che *dissipa* la corrente (dall'ingresso alla messa a terra) oppure *origina* la corrente (da una fonte di alimentazione) nell'ingresso. Nota: la terminologia utilizzata per dissipatore/sorgente varia in base al Paese o al settore. In ogni caso, seguire gli schemi dei cablaggi di questa sezione per la propria applicazione.

L'inverter presenta una barra di cortocircuito (ponticello) per configurare la scelta degli ingressi del dissipatore o di un'altra sorgente. Per effettuare l'accesso, rimuovere il coperchio frontale dell'alloggiamento dell'inverter. Nella figura in alto a destra, la barra di cortocircuito è collegata alla morsettiera logica (connettore). Originariamente è posizionata come logica di tipo sorgente. Se è necessario modificare il collegamento del tipo di dissipatore, rimuovere la barra di cortocircuito e collegarla come mostrato nella figura in basso a destra.

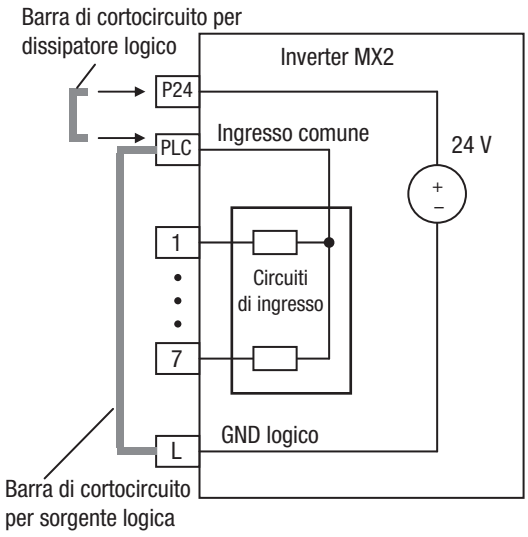
Collegamento logico sorgente



Collegamento logico dissipatore

⚠ Attenzione Assicurarsi di disattivare l'alimentazione all'inverter prima di modificare la posizione della barra di cortocircuito. In caso contrario, i circuiti dell'inverter potrebbero danneggiarsi.

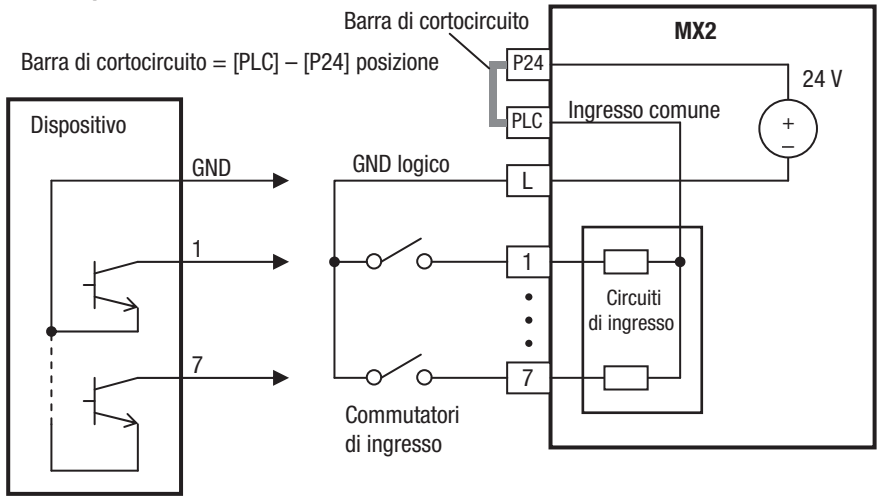
[PLC] Cablaggio del terminale: il terminale [PLC] (controllo logico programmabile) è denominato in modo da includere determinati dispositivi che possono collegarsi agli ingressi logici dell'inverter. Nella figura a destra, osservare il terminale [PLC] e la barra di cortocircuito (ponticello). Il posizionamento della barra di cortocircuito tra [PLC] e [L] consente di impostare il tipo di sorgente logica, che corrisponde all'impostazione predefinita. In questo caso, collegare il terminale di ingresso a [P24] per attivarlo. Se invece la barra di cortocircuito viene posizionata tra [PLC] e [P24], l'ingresso logico sarà di tipo dissipatore. In questo caso, collegare il terminale di ingresso a [L] per attivarlo.



Lo schema di cablaggio nelle pagine seguenti mostra le quattro combinazioni per utilizzare gli ingressi della sorgente o del dissipatore oppure di un'alimentazione c.c. esterna o interna.

I due schemi in basso mostrano i circuiti del cablaggio di ingresso che utilizzano l'alimentazione interna dell'inverter a +24 V. Ognuno degli schemi presenta il collegamento per commutatori semplici o per un dispositivo con uscite a transistor. Nello schema più in basso è necessario collegare il terminale [L] solo quando viene utilizzato un dispositivo con transistor. Assicurarsi di utilizzare il collegamento giusto per la barra di cortocircuito mostrata per ogni schema di cablaggio.

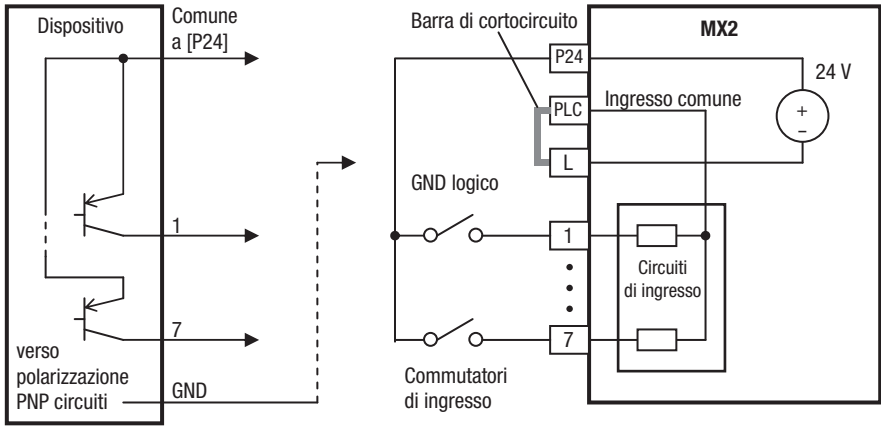
Ingressi dissipatore, alimentazione interna



Uscite a collettore aperto,
transistor NPN

Ingressi sorgente, alimentazione interna

Barra di cortocircuito = posizione [PLC] – [L]

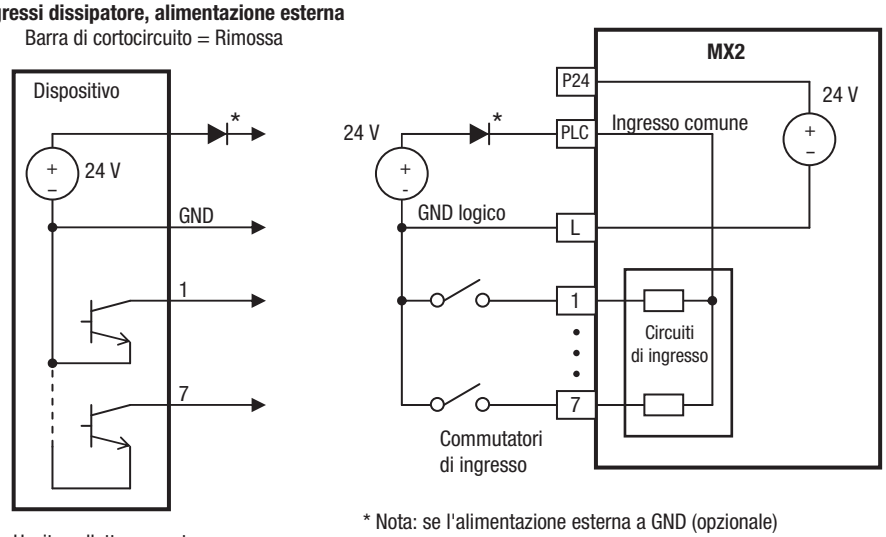


Transistor PNP
uscite sorgente

I due schemi in basso mostrano i circuiti del cablaggio di ingresso che utilizzano un'alimentazione esterna. Se si utilizza “Ingressi dissipatore, alimentazione esterna” nel diagramma di cablaggio in basso, assicurarsi di rimuovere la barra di cortocircuito e di utilizzare un diodo (*) con l'alimentazione esterna. In questo modo si eviterà un contrasto di alimentazione nel caso in cui la barra di cortocircuito sia posizionata in una posizione non corretta. Nel caso di “Ingressi origine, alimentazione esterna”, collegare la barra di cortocircuito come mostrato nello schema in basso.

Ingressi dissipatore, alimentazione esterna

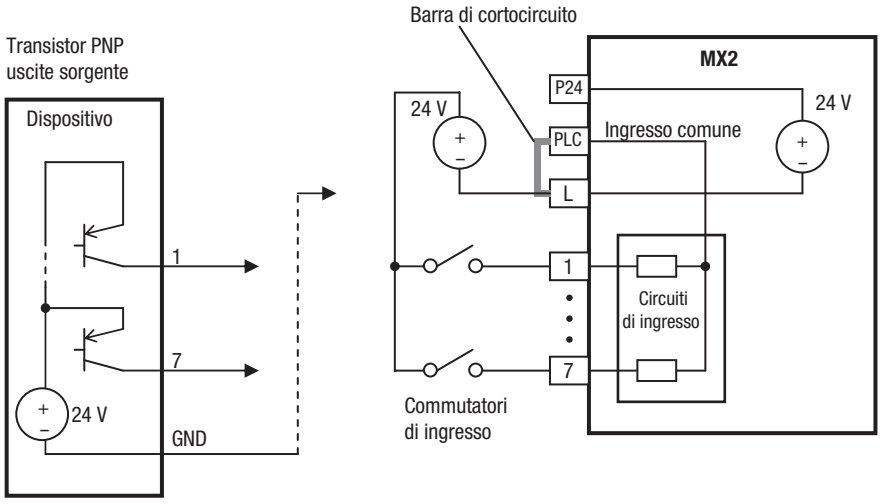
Barra di cortocircuito = Rimossa



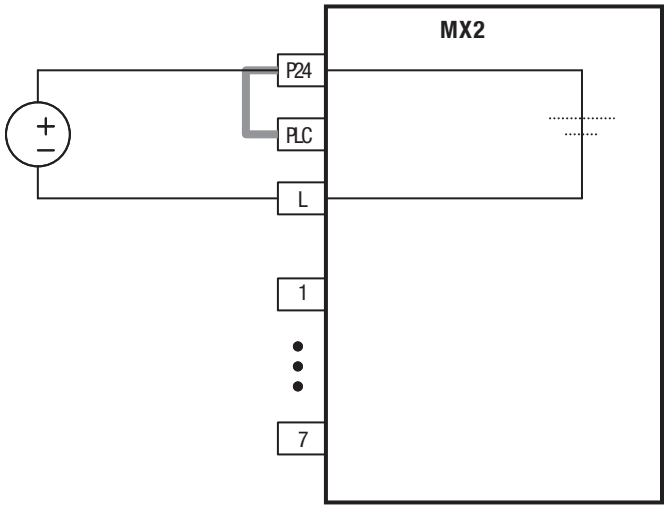
* Nota: se l'alimentazione esterna a GND (opzionale) è collegata a [L], installare il diodo in alto.

Ingressi sorgente, alimentazione esterna

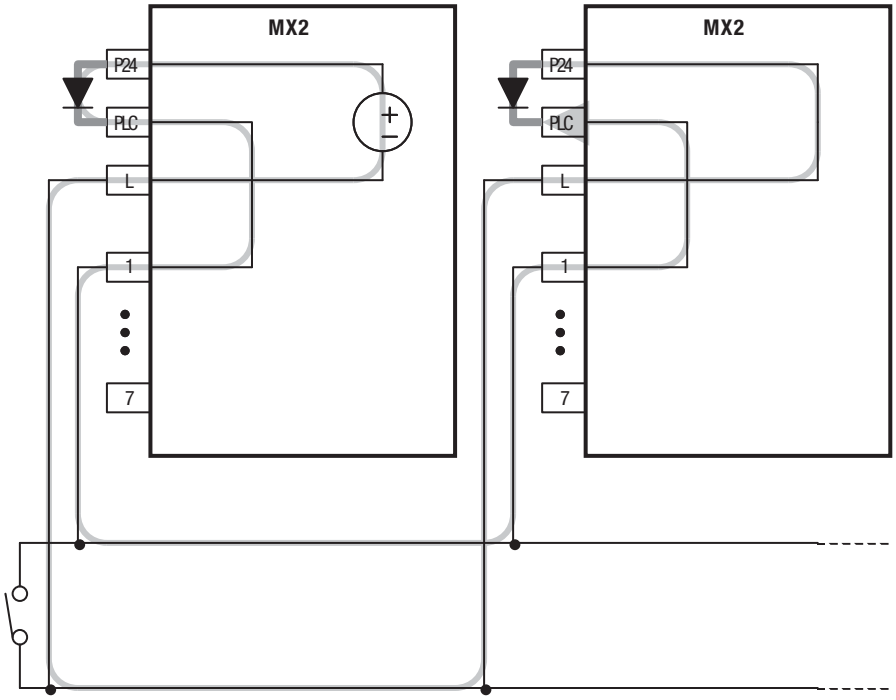
Barra di cortocircuito = [PLC] – [L]



L'alimentazione alla parte di controllo dell'inverter può essere fornita esternamente come mostrato in basso. Sempre che il motore non sia azionato, è possibile leggere e scrivere i parametri dal tastierino e tramite la comunicazione anche se il drive non è alimentato.

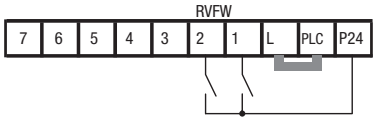


Grazie alla sua funzione, l'inverter non blocca il passaggio della corrente al suo interno se non viene alimentato. Questo potrebbe determinare che il circuito chiuso, quando due o più inverter sono collegati al cablaggio comune I/O come mostrato in basso, attivi l'ingresso in modo inaspettato. Per evitare questa situazione, posizionare il diodo (nominale: 50 V/0,1 A) nel percorso, come indicato in basso.



4-5-1 Comandi marcia avanti/arresto e marcia indietro/arresto:

Se l'utente imposta il comando Run tramite il terminale [FW], l'inverter esegue il comando di marcia avanti (alto) o il comando di arresto (basso). Se l'utente imposta il comando Run tramite il terminale [RW], l'inverter esegue il comando di marcia indietro (alto) o il comando di arresto (basso).

<table>
<tr><th>Codice di opzione</th><th>Simbolo terminale</th><th>Nome funzione</th><th>Stato</th><th>Descrizione</th></tr>
<tr><td>00</td><td rowspan="2">FW</td><td rowspan="2">Marcia avanti/ Arresto</td><td>ON</td><td>L'inverter è in modalità Run e il motore marcia in avanti</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>L'inverter è in modalità Stop e il motore si arresta</td></tr>
<tr><td>01</td><td rowspan="2">RV</td><td rowspan="2">Marcia indietro/ Arresto</td><td>ON</td><td>L'inverter è in modalità Run e il motore marcia all'indietro</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>L'inverter è in modalità Stop e il motore si arresta</td></tr>
<tr><td colspan="2">Valido per gli ingressi:</td><td colspan="2">C001~C007</td><td rowspan="3">Esempio (è mostrata la configurazione di ingresso predefinita, vedere pagina 138)
 

Vedere le specifiche I/O a pagina 179.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impostazioni necessarie:</td><td colspan="2">A002 = 01</td></tr>
<tr><td colspan="4">Note:
• Quando i comandi marcia avanti e marcia indietro sono attivi contemporaneamente, l'inverter entra in modalità Stop.
• Quando viene configurato un terminale associato con la funzione [FW] o con la funzione [RV] per normalmente chiuso, il motore avvia la rotazione quando quel terminale viene scollegato o non presenta alcuna tensione di ingresso.</td></tr>
</table>

Nota Il parametro F004, funzionalità del tasto RUN del tastierino, determina se il tasto Run determina un comando di marcia avanti o un comando di marcia indietro. Tuttavia, non ha effetti sul funzionamento del terminale di ingresso [FW] e [RV].

⚠ **AVVERTENZA** Nel caso in cui venga attivata l'alimentazione quando il comando Run è ancora attivo, il motore avvia la rotazione e ciò è pericoloso. Prima di attivare l'alimentazione, verificare che il comando Run non sia attivo.

4-5-2 Impostazione del secondo motore, funzioni speciali

Se viene assegnata la funzione [SET] a un terminale di ingresso multifunzione, è possibile selezionare tra due gruppi di parametri del motore. Il secondo gruppo di parametri presenta un ulteriore gruppo di caratteristiche del motore. Quando il terminale [SET] viene attivato, l'inverter utilizza il secondo gruppo di parametri per generare la frequenza di uscita per il motore. Se viene modificato lo stato del terminale di ingresso [SET], la modifica non ha effetti fino a quando il funzionamento dell'inverter non viene interrotto.

Quando l'ingresso [SET] viene attivato, l'inverter utilizza il secondo gruppo di parametri. Quando il terminale [OFF] viene disattivato, la funzione di uscita torna alle impostazioni originali (primo gruppo di parametri del motore). Per i dettagli, fare riferimento alla sezione sulla configurazione dell'inverter per più motori a pagina 158.

Parametri	SET		Parametri	SET	
	Arresto	Marcia		Arresto	Marcia
F002/F202			A093/A293	✓	–
F003/F203	✓	–	A094/A294	✓	–
A001/A201	✓	–	A095/A295	✓	–
A002/A202	✓	–	A096/A296	✓	–
A003/A203	✓	–	b012/b212	✓	–
A004/A204	✓	–	b013/b213	✓	–
A020/A220	✓	–	b021/b221	✓	–
A041/A241	✓	–	b022/b222	✓	–
A042/A242	✓	–	b023/b223	✓	–
A043/A243	✓	–	C041/C241	✓	–
A044/A244	✓	–	H002/H202	✓	–
A045/A245	✓	–	H003/H203	✓	–
A046/A246	✓	–	H004/H204	✓	–
A047/A247	✓	–	H005/H205	✓	–
A061/A261	✓	–	H006/H206	✓	–
A062/A262	✓	–	H020~H024/ H220~H224	✓	–
A081/A281	✓	–		✓	
A082/A282	✓	–	H030~H034/ H230~H234	✓	–
A092/A292	✓	–		✓	

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
08	SET	Imposta (seleziona) i dati del secondo motore	ON	Consente all'inverter di utilizzare il secondo gruppo di parametri del motore per generare la frequenza di uscita al motore
			OFF	Consente all'inverter di utilizzare il primo (principale) gruppo di parametri del motore per generare la frequenza di uscita al motore
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		(nessuno)		

Note:

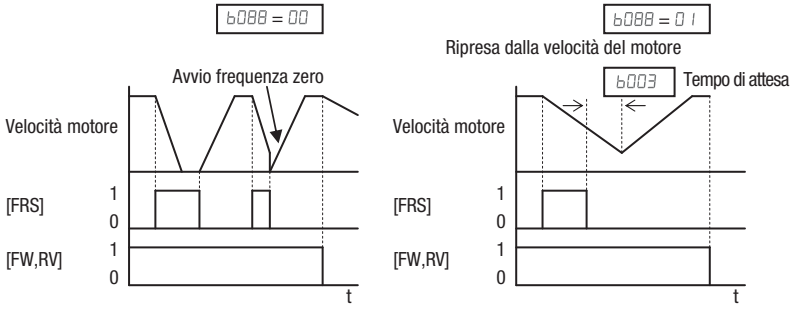
- Se lo stato del terminale viene modificato mentre l'inverter è in funzione, l'inverter continuerà a utilizzare il gruppo di parametri corrente fino all'interruzione del suo funzionamento.

4-5-3 Arresto free run

Quando il terminale [FRS] è attivato, l'inverter arresta l'uscita e il motore entra nello stato di free run (inerzia). Quando il terminale [FRS] è disattivato, l'inverter riprende l'invio dell'alimentazione al motore se il comando Run è ancora attivo. La funzione di arresto free run funziona con altri parametri per assicurare la flessibilità nell'interruzione e nell'avvio della rotazione del motore.

Nella figura in basso, il parametro *B088* consente di selezionare se l'inverter riprende il funzionamento da 0 Hz (grafico a sinistra) o con la velocità di rotazione del motore corrente (grafico a destra) quando il terminale [FRS] si disattiva. L'applicazione determina l'impostazione ottimale.

Il parametro b003 consente di specificare il ritardo prima del ripristino del funzionamento dopo un arresto free run. Per disattivare questa funzione, utilizzare un ritardo pari a zero.



Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
11	FRS	Arresto free run	ON	Determina la disattivazione dell'uscita, consentendo al motore di procedere in free run (per inerzia) fino all'arresto
			OFF	L'uscita funziona normalmente, pertanto il motore decelera e si arresta in modo controllato
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		b003, b088, C011 – C017		

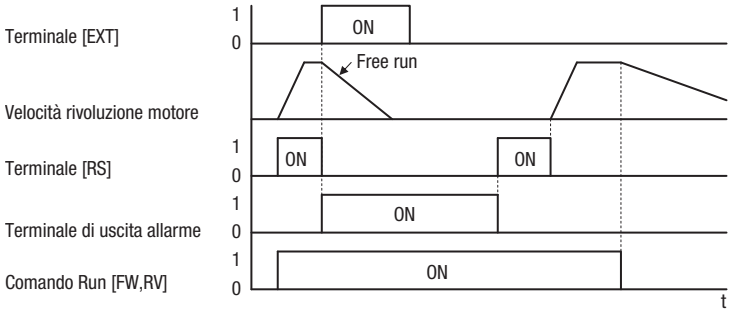
Note:

- Quando si desidera che il terminale [FRS] sia attivo basso (logica normalmente chiuso), modificare l'impostazione (C011 a C017) che corrisponde all'ingresso (C001 a C007) assegnato alla funzione [FRS].

4-5-4 Errore esterno

Quando il terminale [EXT] viene attivato, l'inverter entra nello stato di errore, indica il codice di errore E 12 e interrompe l'uscita. Questa è una funzione di interruzione generica e il significato dell'errore dipende dall'elemento collegato al terminale [EXT]. Anche se l'ingresso [EXT] è disattivato, l'inverter rimane nello stato di errore. È necessario ripristinare o riavviare l'inverter per ripristinare lo stato di errore, portando l'inverter in modalità Stop.

Nel grafico in basso, l'ingresso [EXT] si attiva durante il normale funzionamento in modalità Run. L'inverter fa in modo che il motore proceda in free run fino all'arresto e l'uscita di allarme si attivi immediatamente. Quando la console attiva un comando Reset, l'allarme e l'errore vengono cancellati. Nel caso in cui il comando Reset venga disattivato, il motore si avvia fino a quando il comando Run non è attivo.



Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
12	EXT	Errore esterno	ON	Quando l'ingresso assegnato passa da disattivato ad attivo, l'inverter blocca l'evento di errore e visualizza E 12
			OFF	Nessun evento di errore per il passaggio da ON a OFF, gli eventi di errore registrati rimangono nella cronologia fino al reset
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		(nessuno)		

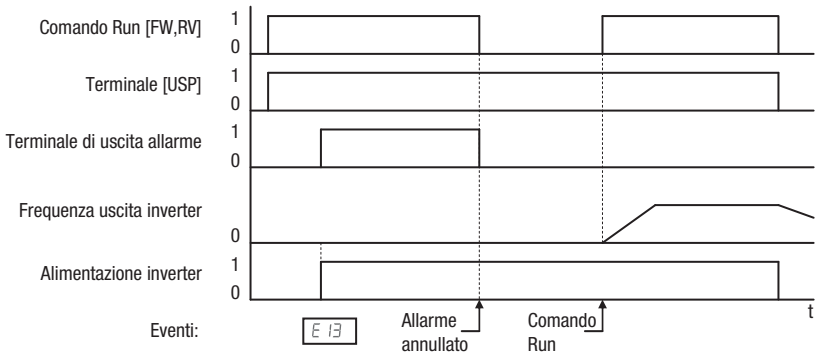
Note:

- Se la funzione USP (Protezione da avvio non assistito) è attiva, l'inverter non si riavvierà automaticamente dopo la cancellazione dell'evento di errore EXT. In questo caso, deve ricevere un altro comando Run (transizione da OFF a ON), un comando Reset dal tastierino o un segnale dell'ingresso del terminale multifunzione [RS].

4-5-5 Protezione da avvio non assistito

Se il comando Run è attivo quando l'alimentazione viene attivata, l'inverter inizia a funzionare immediatamente dopo l'avvio. La funzione USP (Protezione da avvio non assistito) impedisce l'avvio automatico:, pertanto l'inverter non si riavvierà automaticamente senza un intervento esterno. Quando la funzione USP è attiva ed è necessario ripristinare un allarme e riavviare il funzionamento, disattivare il comando Run o effettuare il reset tramite l'ingresso del terminale [RS] o il tasto Stop/Reset.

Nella figura in basso, la funzione [USP] è attivata. Quando l'inverter viene acceso, il motore non si avvia anche se il comando Run è attivo, ma passa allo stato di errore USP e visualizza il codice di errore *E 13*. È necessario un intervento esterno per ripristinare l'allarme, in questo caso disattivando il comando Run (oppure effettuando un reset). Quindi è possibile attivare nuovamente il comando RUN e avviare l'uscita dell'inverter.



Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
13	USP	Protezione da avvio non assistito	ON	All'avvio, l'inverter non riprenderà un comando Run
			OFF	All'avvio, l'inverter riprenderà un comando Run attivo prima della caduta di tensione
Valido per gli ingressi:		*C001*~*C007*		
Impostazioni necessarie:		(nessuno)		

Note:

- Quando si verifica un errore USP che viene annullato dalla reimpostazione da un ingresso del terminale [RS], l'inverter riavvia immediatamente il suo funzionamento.
- Anche quando lo stato di errore viene annullato attivando e disattivando il terminale [RS] dopo una protezione *E09* sotto tensione, la funzione USP viene comunque eseguita.
- Se il comando Run è attivo immediatamente dopo l'attivazione dell'alimentazione, si verifica un errore USP. Quando viene utilizzata questa funzione, attendere almeno 3 s dopo l'avvio per generare un comando Run.

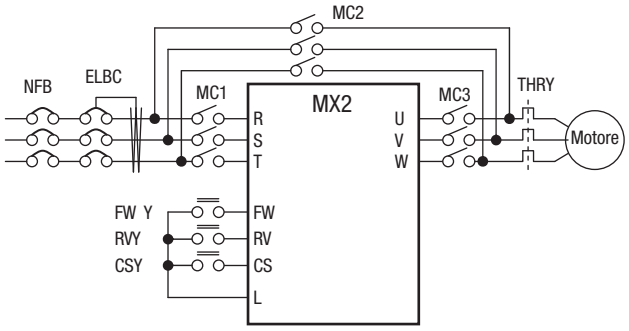
4-5-6 Selettore di sorgente dell'alimentazione commerciale

La funzione di selezione della sorgente dell'alimentazione commerciale consente all'utente di selezionare l'alimentazione (tra l'inverter e l'alimentazione commerciale) per il sistema il cui carico determina un momento di inerzia notevole. È possibile utilizzare l'inverter per accelerare e decelerare il motore nel sistema e per utilizzare l'alimentazione commerciale per un funzionamento a velocità costante.

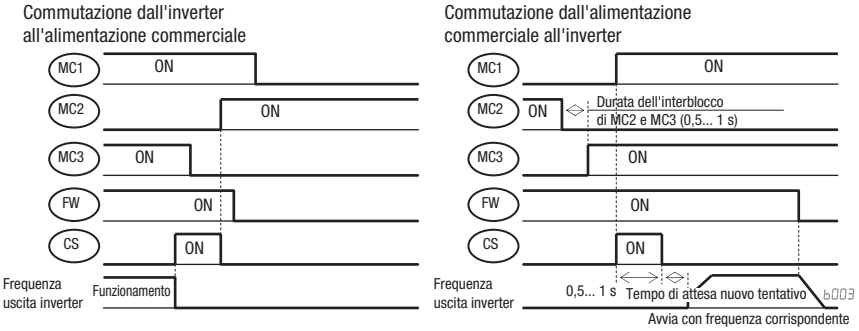
Per utilizzare questa funzione, assegnare il parametro " 14 (CS)" a uno dei terminali di ingresso multifunzione da [1] a [7] (da C001 a C007). Quando CS viene disattivato con l'assegnazione di un comando operativo, l'inverter attende il tempo di attesa di un nuovo tentativo prima che il motore si avvii (b003), regola la frequenza di uscita sulla velocità del motore in free-running, quindi accelera il motore con la frequenza regolata.

Bloccare meccanicamente i contatti MC3 e MC2 l'uno con l'altro. In caso contrario, il drive potrebbe danneggiarsi.

Se l'interruttore di dispersione a terra (ELB) scatta per un errore di messa a terra, l'alimentazione commerciale viene disattivata. Di conseguenza, se necessario, collegare il sistema all'alimentazione di backup dal circuito della linea dell'alimentazione commerciale (ELBC).



Utilizzare i relè di tipo a corrente debole per FWY, RVY e CSY. Le figure in basso mostrano come riferimento la sequenza e le tempistiche delle operazioni.



Se l'inverter scatta per una sovracorrente quando viene avviato il motore con la frequenza corrispondente, aumentare il tempo di attesa per un nuovo tentativo prima che il motore si avvii (b003).

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
14	CS	Selettore sorgente alimentazione commerciale	ON	
			OFF	
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		b003, b007		
Note: L'inverter può avviare il motore con 0 Hz se: • la velocità del motore non supera la metà della frequenza di base oppure • la tensione indotta sul motore viene attenuata rapidamente.				

4-5-7 Reset dell'inverter

Il terminale [RS] determina che l'inverter esegua da parte dell'inverter dell'operazione di reset. Se l'inverter è in modalità Allarme, il reset annulla lo stato di errore. Quando il segnale [RS] viene attivato e disattivato, l'inverter esegue l'operazione di reset.

⚠ AVVERTENZA Quando viene attivato il comando Reset e l'allarme viene ripristinato, il motore si avvia automaticamente se il comando Run è già attivo. Assicurarsi di impostare il reset dell'allarme solo dopo aver verificato che il comando Run è disattivato, per evitare lesioni al personale.

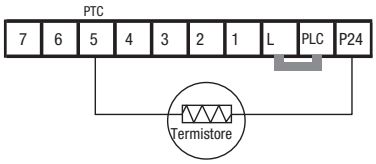
Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
18	RS	Reset Inverter	ON	L'uscita del motore è disattivata, la modalità Allarme viene annullata (se presente) e viene applicato il reset dell'accensione
			OFF	Funzionamento di accensione normale
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		(nessuno)		

Note:

- Mentre l'ingresso del terminale di controllo [RS] è attivo, il tastierino consente di visualizzare dei segmenti che si alternano. Dopo la disattivazione di RS, il display viene ripristinato automaticamente.
- Premendo il tasto Stop/Reset sulla console di programmazione, è possibile determinare il reset solo quando si verifica un allarme.
- Un terminale configurato con la funzione [RS] può essere configurato solo per il funzionamento normalmente aperto. Il terminale non può essere utilizzato nello stato di contatto normalmente chiuso.
- Quando l'alimentazione all'ingresso viene attivata, l'inverter esegue la stessa operazione di reset compiuta quando si verifica un impulso sul terminale [RS].
- Il tasto Stop/Reset dell'inverter è operativo solo per qualche secondo dopo l'accensione dell'inverter quando viene collegata una console portatile.
- Se il terminale [RS] viene attivato mentre il motore è in funzione, il motore procederà in free-running (per inerzia).
- Se si utilizza la funzione di ritardo di disattivazione del terminale di uscita (qualunque tra C147, C149 > 0,0 s), il terminale [RS] (reset) influisce leggermente sulla transizione da ON a OFF. In genere, quando non si utilizzano i ritardi di disattivazione, l'ingresso [RS] determina la disattivazione simultanea e immediata dell'uscita del motore e delle uscite logiche. Tuttavia, quando un'uscita utilizza un ritardo di disattivazione, dopo l'attivazione dell'ingresso [RS], quell'uscita rimarrà attiva per un periodo aggiuntivo di circa 1 secondo prima di disattivarsi.

4-5-8 Protezione termica del termistore

I motori dotati di termistore possono essere protetti dal surriscaldamento. Il terminale di ingresso [5] ha la capacità di rilevare la resistenza del termistore. Quando il valore della resistenza del termistore collegato al terminale [PTC] (5) e a [L] è inferiore a 3 kΩ ±10%, l'inverter entra in modalità Allarme, disattiva l'uscita del motore e indica lo stato di errore E35. Utilizzare questa funzione per proteggere il motore dal surriscaldamento.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
19	PTC	Protezione termica del termistore	ON	Quando un termistore è collegato ai terminali [5] ed [L], l'inverter verifica la presenza di una temperatura eccessiva e determina un evento di errore (E35) disattivando l'uscita al motore
			OFF	Un circuito aperto nel termistore provoca un evento di errore e l'inverter disattiva l'uscita del motore
Valido per gli ingressi:		C001 solo		Esempio (richiede la configurazione dell'ingresso, vedere pagina 138): 
Impostazioni necessarie:		(nessuno)		
Note: • Assicurarsi che il termistore sia collegato ai terminali [5] e [L]. Se la resistenza è superiore alla soglia, l'inverter scatterà. Quando il motore si raffredda a sufficienza, la resistenza del termistore si modifica in modo da consentire all'operatore di ripristinare l'errore. Premere il tasto STOP/Reset per ripristinare l'errore.				

4-5-9 Funzionamento dell'interfaccia a tre fili

L'interfaccia a tre fili è un'interfaccia di controllo del motore standard per il settore. Questa funzione utilizza due ingressi per il controllo dell'avvio e dell'arresto di contatto momentaneo e utilizza un terzo ingresso per selezionare la direzione in avanti o indietro. Per implementare l'interfaccia a 3 fili, assegnare 20 [STA] (Start), 21 [STP] (Stop) e 22 [F/R] (Avanti/Indietro) a tre terminali di ingresso multifunzione. Utilizzare il contatto momentaneo per l'avvio e l'arresto. Utilizzare un selettore, come un SPST, per l'ingresso Avanti/Indietro. Accertarsi di impostare la selezione del comando del funzionamento A002=01 per il controllo del terminale di ingresso del motore.

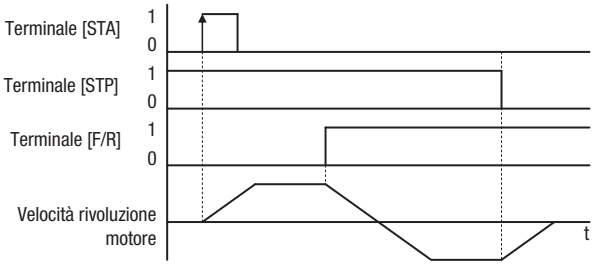
Nel caso in cui venga utilizzata un'interfaccia di controllo del motore che richiede un controllo di livello logico (piuttosto che un controllo a impulsi momentaneo), utilizzare gli ingressi [FW] e [RV].

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
20	STA	Avvio motore	ON	Avvio della rotazione del motore al contatto momentaneo (utilizza il profilo di accelerazione)
			OFF	Nessuna modifica al funzionamento del motore
21	STP	Arresto del motore	ON	Nessuna modifica al funzionamento del motore
			OFF	Arresto della rotazione del motore al contatto momentaneo (utilizza il profilo di decelerazione)
22	F/R	Avanti/ Indietro	ON	Seleziona la direzione di rotazione all'indietro
			OFF	Seleziona la direzione di rotazione in avanti
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		A002 = 01		

Note:

- La logica STP è invertita. Normalmente il commutatore viene chiuso, quindi è necessario aprirlo per l'arresto. In questo modo, un filo rotto determina l'arresto automatico del motore (per la sicurezza).
- Quando viene configurato l'inverter per il controllo dell'interfaccia a tre fili, il terminale [FW] dedicato si disattiva automaticamente. Viene inoltre disattivata l'assegnazione del terminale multifunzione [RV].

Lo schema riportato di seguito mostra l'utilizzo del controllo a tre fili. STA (Avvio motore) è un ingresso sensibile al fronte; una transizione da OFF a ON dà il comando Start. Il controllo della direzione è sensibile al livello e la direzione può cambiare in qualsiasi momento. Anche STP (Arresto motore) è un ingresso sensibile al livello.

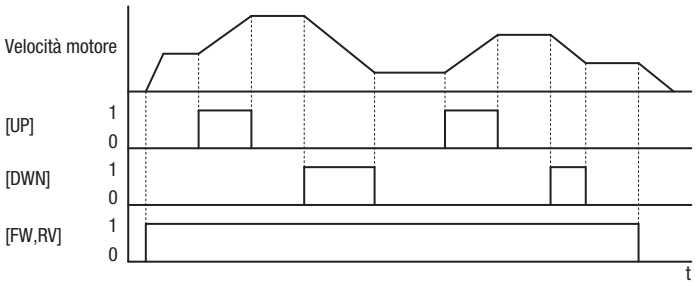


4-5-10 Funzioni Su e Giù del controllo remoto

Le funzioni del terminale [UP] [DWN] possono regolare la frequenza di uscita per il controllo remoto mentre il motore è in funzione. I tempi di accelerazione e decelerazione di questa funzione sono uguali a quelli del normale funzionamento ACC1 e DEC1 (2ACC1, 2DEC1). I terminali di ingresso funzionano secondo questi principi:

- Accelerazione: quando il contatto [UP] è attivo, la frequenza di uscita accelera partendo dal valore corrente. Quando è disattivato, la frequenza di uscita mantiene invece il valore corrente.
- Decelerazione: quando il contatto [DWN] è attivo, la frequenza di uscita decelera partendo dal valore corrente. Quando è disattivato, la frequenza di uscita mantiene invece il valore corrente.

Nel grafico in basso, i terminali [UP] e [DWN] si attivano quando il comando Run rimane attivo. La frequenza di uscita risponde ai comandi [UP] e [DWN].



L'inverter può mantenere l'impostazione della frequenza dai terminali [UP] e [DWN] tramite una perdita di potenza. Il parametro C101 attiva/disattiva la memoria. In caso di disattivazione, l'inverter mantiene l'ultima frequenza utilizzata prima della regolazione UP/DWN. Utilizzare il terminale [UDC] per cancellare la memoria e tornare alla frequenza di uscita originariamente impostata.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
27	UP	Funzione UP del controllo remoto (potenziometro velocità motorizzato)	ON	Consente di accelerare (aumentare la frequenza di uscita) il motore dalla frequenza corrente
			OFF	L'uscita al motore funziona in modo normale
28	DWN	Funzione DOWN del controllo remoto (potenziometro velocità motorizzato)	ON	Consente di decelerare (riduce la frequenza di uscita) il motore dalla frequenza corrente
			OFF	L'uscita al motore funziona in modo normale
29	UDC	Cancellazione dati controllo remoto	ON	Cancella la memoria delle frequenze bidirezionali
			OFF	Nessun effetto sulla memoria bidirezionale
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		A001 = 02		

Note:

- Tale funzione è disponibile solo quando la sorgente della frequenza di comando è programmata per il controllo dell'operatore. Confermare che A001 sia impostato su 02.
- Tale funzione non è disponibile se [JG] è in uso.
- L'intervallo della frequenza di uscita è 0 Hz al valore in A004 (impostazione frequenza massima).
- Questa impostazione consente di modificare la velocità dell'inverter impedendo che venga utilizzata l'impostazione della frequenza di uscita F001 come punto iniziale.

4-5-11 Operazione di forzatura dalla console di programmazione

Questa funzione consente all'interfaccia di una console di programmazione di ignorare le due seguenti impostazioni nell'inverter:

- A001: sorgente di frequenza
- A002: sorgente del comando Run

Quando si utilizza l'ingresso del terminale [OPE], di solito A001 e A002 sono configurati per sorgenti diverse dall'interfaccia della console di programmazione, rispettivamente, per le sorgenti della frequenza di uscita e del comando Run. Quando l'ingresso [OPE] è attivo, l'utente acquisisce il comando immediato dell'inverter, per avviare o arrestare il motore e per impostare la velocità.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
31	OPE	Operazione di forzatura dalla console di programmazione	ON	Obbliga l'interfaccia della console a ignorare: A001: impostazione della sorgente di frequenza e A002: impostazione della sorgente del comando Run
			OFF	I parametri A001 e A002 sono nuovamente attivi, rispettivamente, per la sorgente di frequenza e la sorgente del comando Run.
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		A001 (impostazione diversa da 00) A002 (impostazione diversa da 02)		

Note:

- Se lo stato dell'ingresso [OPE] viene modificato durante la modalità Run (l'inverter sta azionando il motore), l'inverter arresterà il motore prima che il nuovo stato dell'[OPE] diventi attivo.
- Se l'ingresso [OPE] si attiva e la console di programmazione dà un comando Run mentre l'inverter è già in funzione, l'inverter arresta il motore e la console di programmazione può controllare il motore.

4-5-12 Passaggio della sorgente di limitazione del sovraccarico

4-5-13 Selezione del limite di coppia

Questa funzione consente di selezionare la modalità del limite di coppia. Fare riferimento al capitolo 3 per una descrizione dettagliata della funzione.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
40	TL	Selezione limite di coppia	ON	Il valore di b040 è abilitato come
			OFF	Il valore di b040 è disabilitato
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		b040~b044		

4-5-14 Commutatore del limite di coppia

Questa funzione consente di selezionare la modalità del limite di coppia. Fare riferimento all'apposita sezione per una descrizione dettagliata della funzione.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
41 42	TRQ1 TRQ2	Commutatore del limite di coppia 1, 2	ON	Un valore del limite di coppia compreso tra b041 e b044 verrà selezionato tramite la combinazione di commutatori.
			OFF	
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		b041~b044		

4-5-15 Conferma frenatura

Questa funzione si riferisce alle prestazioni della frenatura. Fare riferimento al capitolo 3 per una descrizione dettagliata della funzione.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
44	BOK	Conferma frenatura	ON	Viene dato il segnale di conferma della frenatura
			OFF	Non viene dato il segnale di conferma della frenatura
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		b120~b127, C021~C022		

4-5-16 Cancellazione LAD

Questa funzione consente di cancellare il tempo della rampa impostato e di modificare la velocità di uscita immediatamente in base alla velocità impostata. Fare riferimento al capitolo 3 per una descrizione dettagliata della funzione.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
46	LAC	Cancella-zione LAD	ON	La disabilitazione del tempo della rampa impostato e dell'uscita dell'inverter segue immediatamente il comando della velocità.
			OFF	Consente di accelerare e decelerare in base al tempo della rampa impostato.
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:				

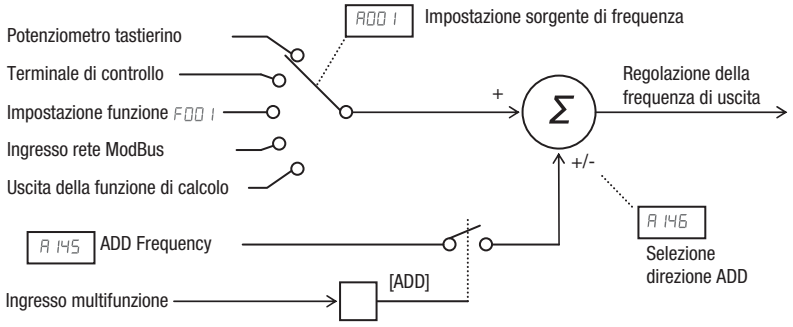
4-5-17 Cancellazione contatore impulsi

Questa funzione consente di cancellare il numero degli impulsi accumulati in caso di posizionamento. Fare riferimento al capitolo 3 per una descrizione dettagliata della funzione.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
47	PCLR	Cancellazione contatore impulsi	ON	Consente di cancellare il numero degli impulsi accumulati.
			OFF	Non cancella il numero degli impulsi.
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:				

4-5-18 Attivazione ADD Frequency

L'inverter può aggiungere o sottrarre un valore di offset dall'impostazione della frequenza di uscita che viene specificato tramite A001 (funziona con le cinque sorgenti possibili). La ADD Frequency è un valore che può essere impostato nel parametro A145. La ADD Frequency viene sommata o sottratta dall'impostazione della frequenza di uscita solo se il terminale [ADD] è attivo. La funzione A146 consente di selezionare se eseguire la somma o la sottrazione. Tramite la configurazione di un ingresso multifunzione quale il terminale [ADD], l'applicazione può applicare selettivamente il valore fisso in A145 per eseguire l'offset (positivo o negativo) della frequenza di uscita dell'inverter in tempo reale.



Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
50	ADD	Attivazione ADD Frequency	ON	Applica il valore della ADD Frequency in A145 alla frequenza di uscita
			OFF	Non applica il valore della ADD Frequency. La frequenza di uscita mantiene il suo valore normale
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		A001, A145, A146		

Note:

- A001 consente di specificare qualunque sorgente; la ADD Frequency verrà aggiunta o sottratta da quel valore per ottenere il valore della frequenza di uscita.

4-5-19 Modalità terminale forzatura

Lo scopo di questo ingresso multifunzione è consentire a un dispositivo di forzare l'inverter affinché consenta il controllo dei due parametri seguenti tramite i terminali di controllo:

- A001: impostazione della sorgente di frequenza (01 = terminali di controllo [FW] e [RV]
- A002: impostazione della sorgente del comando Run (01 = terminale di controllo [O] o [OI]

Alcune applicazioni richiederanno una o entrambe le precedenti impostazioni per utilizzare una sorgente diversa dai terminali. È possibile che si preferisca utilizzare normalmente il potenziometro e il tastierino dell'inverter oppure utilizzare la rete ModBus, ad esempio, per il controllo. Tuttavia, un dispositivo esterno può attivare l'ingresso [F-TM] per forzare l'inverter a consentire (temporaneamente) il controllo (sorgente di frequenza e comando Run) tramite i terminali di controllo. Se l'ingresso [F-TM] è disattivato, l'inverter utilizza di nuovo le normali sorgenti specificate da A001 e A002.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
51	F-TM	Modalità terminale forzatura	ON	Forza A001=01 (impostazione sorgente di frequenza = terminale di controllo) e A002=01 (impostazione della sorgente del comando Run = terminale di controllo)
			OFF	L'inverter applica l'impostazione utente per A001 e A002 come di solito
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:				
Note: • Se lo stato dell'ingresso [F-TM] viene modificato durante la modalità Run (l'inverter sta azionando il motore), l'inverter arresterà il motore prima che il nuovo stato dell'[F-TM] diventi attivo.				

4-5-20 Autorizzazione per l'ingresso comando di coppia

Questa funzione consente l'ingresso del comando di coppia. Fare riferimento al capitolo 3 per una descrizione dettagliata della funzione.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
52	ATR	Autorizzazione per l'ingresso comando di coppia	ON	L'inverter è pronto ad accettare il comando di coppia.
			OFF	L'inverter è in modalità normale.
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:				

4-5-21 Cancellazione dei dati dell'alimentazione cumulativa

Questa funzione consente di cancellare i dati dell'alimentazione d'ingresso cumulativa.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
53	KHC	Azzera i dati kW/h	ON	Azzera i dati dell'alimentazione cumulativa
			OFF	Non cancella i dati
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:				

4-5-22 Ingresso per uso generico (1)~(7)

Queste funzioni vengono utilizzate con la funzione EzSQ. Fare riferimento a una descrizione di EzSQ per i dettagli.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
56~62	MI1~MI7	Ingresso per uso generico (1)~(7)	ON	L'ingresso per uso generico viene attivato
			OFF	L'ingresso per uso generico viene disattivato
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:				

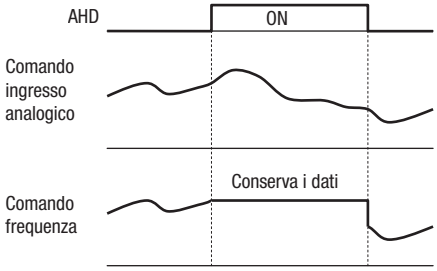
4-5-23 Conservazione del comando analogico

Questa funzione fa in modo che l'inverter mantenga l'ingresso di comando analogico tramite il terminale di ingresso analogico esterno quando il terminale AHD viene attivato.

Se il terminale AHD viene attivato, la funzione su/giù può essere utilizzata in base al segnale analogico conservato da questa funzione come dati di riferimento.

Se "01" viene specificato per la selezione della modalità di memoria bidirezionale (C101), il risultato dell'elaborazione su/giù può essere salvato in memoria.

Se l'inverter viene azionato o il terminale RS disattivato con il terminale AHD lasciato attivo, verranno conservati i dati precedenti all'accensione o alla disattivazione del terminale RS.



Nota La frequenza impostata rimane se l'inverter viene attivato con il terminale SET e il terminale AHD è attivo. Disattivare il terminale AHD per mantenere nuovamente la frequenza impostata.

Nota L'uso frequente di questa funzione può portare a una messa in corto nel componente della memoria dell'inverter.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
65	AHD	Conserva-zione comando analogico	ON	Conserva il valore di ingresso analogico
			OFF	Non conserva il valore di ingresso analogico
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:				

4-5-24 Commutazione posizione multifase (1)~(3)

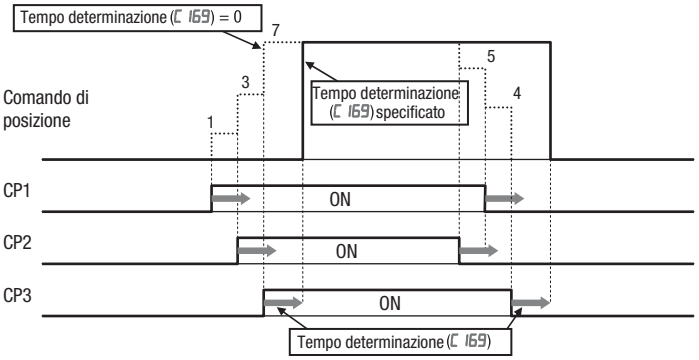
Se "66 (CP1)" – "68 (CP3)" vengono assegnati ai terminali di ingresso, è possibile selezionare le impostazioni della posizione dalle posizioni multifase da 0 a 7.

Utilizzare le impostazioni della posizione multifase da 0 a 7 (da P060 a P067) per le impostazioni della posizione. Se le impostazioni della posizione non vengono assegnate ai terminali, viene utilizzata la posizione multifase 0 (P060).

Impostazione di posizione	Parametro	CP3	CP2	CP1
Posizione multifase 0	P060	0	0	0
Posizione multifase 1	P061	0	0	1
Posizione multifase 2	P062	0	1	0
Posizione multifase 3	P063	0	1	1
Posizione multifase 4	P064	1	0	0
Posizione multifase 5	P065	1	0	1
Posizione multifase 6	P066	1	1	0
Posizione multifase 7	P067	1	1	1

È possibile specificare un ritardo da applicare all'ingresso dell'impostazione della posizione multifase fino a quando non viene determinato l'ingresso del terminale. Utilizzare questa specifica per evitare l'applicazione dell'ingresso del terminale che presenta oscillazione prima che venga determinata.

È possibile regolare il tempo di determinazione con l'impostazione del tempo di determinazione della velocità/posizione multifase (C169). I dati di ingresso vengono infine determinati quando l'ingresso del terminale diventa stabile dopo il ritardo impostato come C169. Osservare che un tempo di determinazione lungo compromette la risposta del terminale.



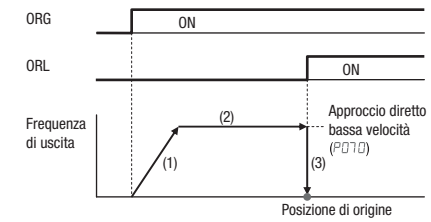
Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
66~68	CP1~CP3	Commutazione posizione multifase (1)~(3)	ON	La posizione multifase è definita tramite la combinazione degli ingressi.
			OFF	
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:		P060~P067		

4-5-25 Segnale limite dell'approccio diretto, segnale di attivazione di ritorno a zero

Queste funzioni vengono utilizzate per l'esecuzione dell'approccio diretto.

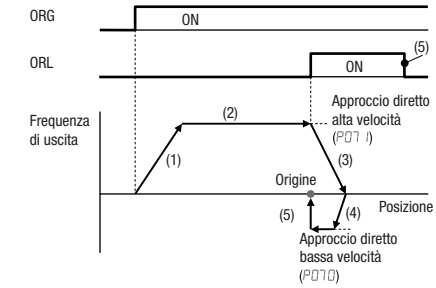
Uno dei tre tipi di approccio diretto può essere selezionato tramite la selezione della modalità di approccio diretto (*P068*). Al termine di un'operazione di approccio diretto, il contatore di posizione corrente viene cancellato (a 0). Utilizzare la selezione della direzione dell'approccio diretto (*P069*) per selezionare la direzione dell'approccio diretto. Se tale operazione non viene eseguita, il controllo della posizione viene realizzato partendo dal presupposto che la posizione del motore rilevata all'accensione corrisponda all'origine.

Approccio diretto bassa velocità (*P068=00*)



1. L'inverter accelera il motore per il tempo della rampa specificato per l'approccio diretto a bassa velocità.
2. Aziona il motore per l'approccio diretto a bassa velocità.
3. Esegue il posizionamento quando viene dato il segnale ORL.

Approccio diretto alta velocità (*P068=01*)



1. L'inverter accelera il motore per il tempo della rampa specificato per l'approccio diretto ad alta velocità.
2. Aziona il motore per l'approccio diretto ad alta velocità.
3. Avvia la decelerazione quando il segnale ORL viene attivato.
4. Aziona il motore nella direzione inversa per l'approccio diretto a bassa velocità.
5. Esegue il posizionamento quando il segnale ORL viene disattivato.

4-5-26 Passaggio velocità/posizione

Per eseguire l'operazione di controllo della velocità nella modalità di controllo della posizione assoluta, attivare il terminale SPD. Se il terminale SPD è disattivato, il conteggio della posizione corrente rimane a 0. Pertanto, se il terminale SPD viene disattivato durante il funzionamento, l'operazione di controllo passa all'operazione di controllo della posizione in base alla posizione il cui il terminale è stato disattivato. L'operazione di controllo della velocità passa all'operazione di controllo della posizione.

Se in quel momento l'impostazione della posizione è 0, l'inverter arresta il motore in quella posizione. Possono verificarsi delle vibrazioni se è stato impostato un certo valore del guadagno del loop di posizione.

Se il terminale SPD è attivo, la direzione di rotazione dipende dal comando di funzionamento. Quando si passa dal controllo della velocità al controllo della posizione, fare attenzione al segno del valore impostato nel comando di funzionamento.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
73	SPD	Passaggio velocità/ posizione	ON	L'inverter è in modalità di controllo della velocità
			OFF	L'inverter è in modalità di controllo della posizione
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:				

4-5-27 Segnali correlati all'arresto di sicurezza

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
77	STO1	Segnali relativi alla sicurezza	ON	
78	STO2			
79	SS1		OFF	
80	SS2			
Fare riferimento alla sezione 4-9 *Funzione di arresto di sicurezza* a pagina 236				

4-5-28 Esecuzione del programma EzSQ

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
82	PRG	Esecuzione del programma EzSQ	ON	
			OFF	
Fare riferimento alla sezione relativa a EzSQ				

4-5-29 Esecuzione del programma EzSQ

Questa funzione consente di mantenere la frequenza di uscita.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
83	HLD	Frequenza uscita ritenzione	ON	
			OFF	
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:				

4-5-30 Autorizzazione comando Run

Questa funzione consente di accettare il comando Run.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
84	ROK	Autorizzazione comando Run	ON	Il comando Run può essere
			OFF	Il comando Run viene ignorato
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:				

4-5-31 Rilevamento direzione di rotazione

Il terminale di ingresso (7) serve all'immissione dell'impulso B, che viene utilizzato per rilevare la direzione di rotazione.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
85	RB	Rilevamento direzione di rotazione	ON	
			OFF	
Valido per gli ingressi:		C007		
Impostazioni necessarie:				
Note: • Il terminale di ingresso EB è il terminale dedicato (7). • La frequenza di ingresso massima consentita è 2 kHz.				

4-5-32 Limitazione visualizzazione

Questa funzione consente di mostrare solo i contenuti di d001.

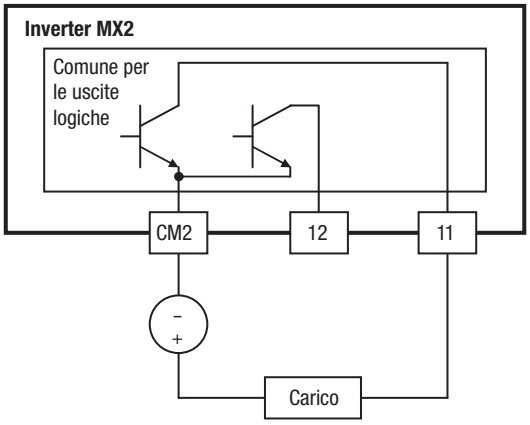
Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
86	DISP	Limitazione visualizzazione	ON	
			OFF	
Valido per gli ingressi:		C001~C007		
Impostazioni necessarie:				

4-6 Utilizzo dei terminali di uscita multifunzione

I terminali di uscita multifunzione sono programmabili in modo simile ai terminali di ingresso multifunzione. L'inverter presenta diverse funzioni di uscita che è possibile assegnare singolarmente a due uscite logiche fisiche. Una delle uscite è un transistore a collettore aperto e l'altra è il relè di allarme (forma C, contatti normalmente aperti e normalmente chiusi). Il relè è assegnato alla funzione di allarme per impostazione predefinita, ma è possibile assegnarlo a una delle funzioni utilizzate dall'uscita a collettore aperto.

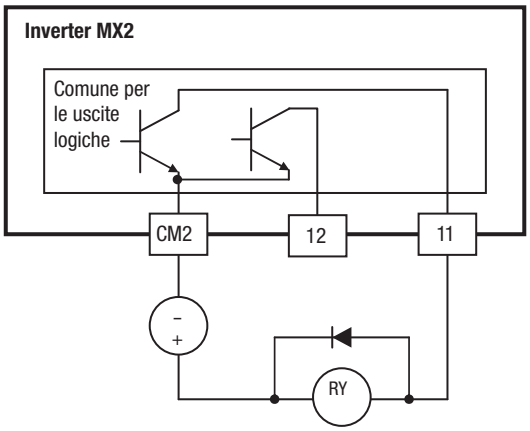
4-6-1 Uscite a collettore aperto

L'uscita del transistore a collettore aperto può gestire fino a 50 mA. Si consiglia di utilizzare una fonte di alimentazione esterna come mostrato a destra. Deve essere in grado di fornire almeno 50 mA per azionare l'uscita a pieno carico. Per azionare carichi che richiedono più di 50 mA, utilizzare i circuiti relè esterni come mostrato in basso a destra.

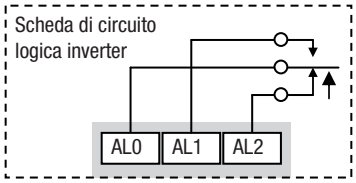


4-6-2 Uscite a collettore aperto

Se serve una corrente di uscita maggiore di 50 mA, utilizzare l'uscita dell'inverter per azionare un piccolo relè. Assicurarsi di utilizzare un diodo attraverso la bobina del relè come mostrato (inverso-polarizzato) per eliminare il picco dello spegnimento o utilizzare un relè a stato solido.



4-6-3 Uscita a relè interna



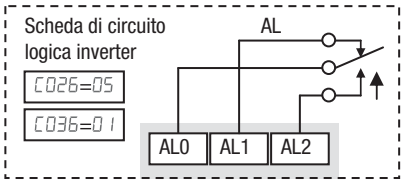
L'inverter presenta un'uscita a relè interna con contatti normalmente aperti e normalmente chiusi (tipo 1, forma C). Il segnale di uscita che controlla il relè è configurabile; il segnale di allarme è l'impostazione predefinita. Pertanto, i terminali sono etichettati [AL0], [AL1] e [AL2], come mostrato a destra. Tuttavia, è possibile assegnare al relè una delle nove uscite multifunzione. Per motivi di cablaggio, le funzioni generiche dei terminali sono:

- [AL0]: contatto comune
- [AL1]: contatto normalmente aperto
- [AL2]: contatto normalmente chiuso

Il relè stesso può essere configurato come normalmente aperto o chiuso. L'impostazione è il parametro C036, Stato attivo relè di allarme. Questa impostazione determina se la bobina del relè è o non è alimentata quando il segnale di uscita è disattivato:

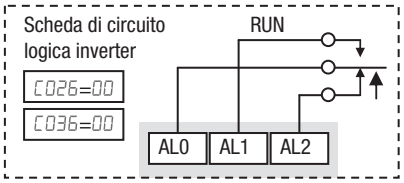
- *C036=00* – "Normalmente aperto" (la bobina del relè non è alimentata quando il segnale di uscita è disattivato)
- *C036=01* – "Normalmente chiuso" (la bobina del relè è alimentata quando il segnale di uscita è disattivato)

Poiché il relè presenta già un contatto normalmente aperto [AL1] e un contatto normalmente chiuso [AL2], l'obiettivo di poter invertire lo stato attivo della bobina del relè potrebbe non essere ovvio. Consente di determinare se la caduta di tensione determina il cambiamento di stato del relè. La configurazione predefinita del relè è il segnale di allarme (*C026=05*), come mostrato a destra. E *C036=01* consente di impostare il relè su "normalmente chiuso" (bobina del relè normalmente alimentata). Il motivo di questo è che un sistema richiede in genere una caduta di tensione dell'inverter per confermare un segnale di allarme ai dispositivi esterni.



Relè mostrato con alimentazione all'inverter accesa, segnale di allarme disattivato

Il relè può essere utilizzato per altri segnali di uscita multifunzione, quale il segnale Run (impostare *C026=00*). Per i tipi di segnale di uscita rimanenti, la bobina del relè NON deve in genere cambiare lo stato in caso di caduta di tensione dell'inverter (impostare *C036=00*). La figura riportata a destra mostra le impostazioni del relè per l'uscita del segnale Run.



Relè mostrato con alimentazione all'inverter accesa, segnale Run disattivato

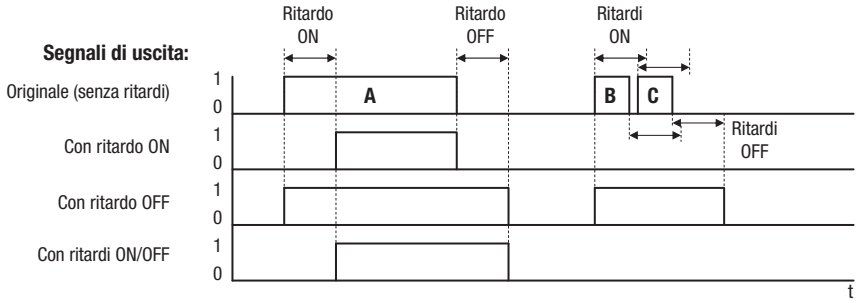
Se il relè viene assegnato a un segnale di uscita diverso dal segnale di allarme, l'inverter può sempre avere un'uscita Segnale di allarme. In questo caso, è possibile assegnarla al terminale [11], che offre un'uscita a collettore aperto.

4-6-4 Funzione di ritardo accensione/spegnimento del segnale di uscita

Le uscite multifunzione, inclusi il terminale [11] e il relè di uscita, presentano dei ritardi nella transizione del segnale configurabili. Ciascuna uscita può ritardare le transizioni da OFF a ON o da ON a OFF o entrambe. I ritardi nella transizione del segnale variano da 0,1... 100,0 s. Questa funzione è utile nelle applicazioni che devono adattare i segnali di uscita dell'inverter ai requisiti di temporizzazione di alcuni dispositivi esterni.

Lo schema di temporizzazione riportato di seguito mostra un esempio di segnale di uscita (linea superiore) e i risultati delle diverse configurazioni del ritardo ON/OFF.

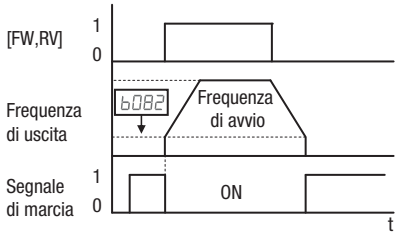
- **Segnale originale**: questa forma d'onda del segnale di esempio si compone di tre impulsi separati denominati “A”, “B” e “C”.
- **Con ritardo all'attivazione**: l'impulso A viene ritardato per la durata del periodo di ritardo di attivazione. Gli impulsi B e C non compaiono sull'uscita, perché sono più brevi del ritardo.
- **Con ritardo alla diseccitazione**: l'impulso A viene prolungato per la durata del periodo di ritardo alla diseccitazione. La separazione tra gli impulsi B e C non compare sull'uscita, perché è più breve del ritardo alla diseccitazione.
- **Con ritardi all'eccitazione/diseccitazione**: l'impulso A viene ritardato sui fronti di salita e discesa, rispettivamente, in base ai ritardi all'eccitazione e alla diseccitazione. Gli impulsi B e C non compaiono sull'uscita, perché sono più brevi del ritardo.



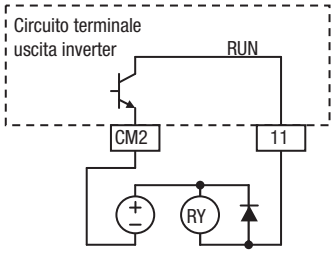
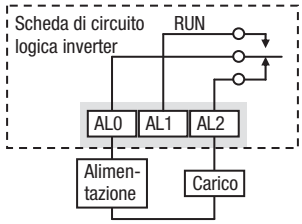
Codice	Descrizione	Intervallo	Impostazione predefinita
C130	Ritardo all'eccitazione uscita [11]	0,0... 100,0 s	0,0
C131	Ritardo alla diseccitazione uscita [11]	0,0... 100,0 s	0,0
C132	Ritardo all'eccitazione uscita [12]	0,0... 100,0 s	0,0
C133	Ritardo alla diseccitazione uscita [12]	0,0... 100,0 s	0,0
C140	Ritardo all'eccitazione uscita relè	0,0... 100,0 s	0,0
C141	Ritardo alla diseccitazione uscita relè	0,0... 100,0 s	0,0

L'utilizzo delle funzioni di ritardo del segnale ON/OFF è opzionale. Osservare che le assegnazioni delle uscite multifunzione nella presente sezione possono essere abbinate alle configurazioni del ritardo alla temporizzazione del segnale ON/OFF.

4-6-5 Segnale di marcia



Se il segnale [RUN] viene selezionato come terminale di uscita multifunzione, l'inverter emette un segnale su quel terminale quando si trova in modalità Run. La logica dell'uscita è attivo basso ed è del tipo a collettore aperto (commutatore a terra).

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
00	RUN	Segnale di marcia	ON	Quando l'inverter è in modalità Run
			OFF	Quando l'inverter è in modalità Stop
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		Esempio per il terminale [11] (configurazione di uscita predefinita mostrata – vedere pagina 144): 
Impostazioni necessarie:		(nessuno)		
Note: • L'inverter rilascia il segnale [RUN] ogni volta che l'uscita dell'inverter supera la frequenza di avvio specificata dal parametro b082. La frequenza di avvio è la frequenza di uscita dell'inverter iniziale quando viene acceso. • Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.				Esempio per il terminale [AL0], [AL1], [AL2] (richiede la configurazione dell'uscita; vedere pagina 209 e pagina 144):  Vedere le specifiche I/O a pagina 179.

4-6-6 Segnali di raggiungimento della frequenza

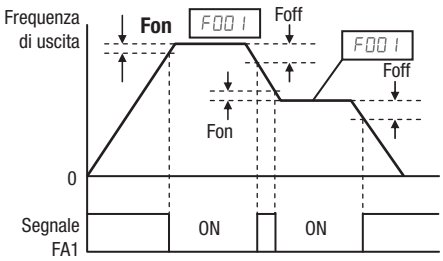
Il gruppo di uscite di *raggiungimento della frequenza* aiuta a coordinare i sistemi esterni con il profilo della velocità corrente dell'inverter. Come il nome stesso suggerisce, l'uscita [FA1] si attiva se la *frequenza di uscita* raggiunge la frequenza impostata standard (parametro F001). L'uscita [FA2] ricorre alle soglie di accelerazione/decelerazione programmabili per una maggiore flessibilità. Ad esempio, è possibile che un'uscita si attivi a una data frequenza durante l'accelerazione e si disattivi a una frequenza diversa durante la decelerazione. Tutte le transizioni presentano isteresi per evitare il rumore dell'uscita se la frequenza di uscita si avvicina a una delle soglie.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
01	FA1	Tipo arrivo frequenza 1 – velocità costante	ON	Quando l'uscita al motore è alla frequenza costante
			OFF	Quando l'uscita al motore è disattivata o in una rampa di accelerazione o decelerazione
02	FA2	Tipo arrivo frequenza 2 – sovrafrequenza	ON	Quando l'uscita al motore è uguale o superiore alle soglie della frequenza, anche se nelle rampe di accelerazione o decelerazione
			OFF	Quando l'uscita al motore è disattivata o durante l'accelerazione o la decelerazione prima che vengano superate le rispettive soglie
06	FA3	Tipo arrivo frequenza 3 – frequenza impostata	ON	Quando l'uscita al motore è alla frequenza impostata
			OFF	Quando l'uscita al motore è disattivata o in una rampa di accelerazione o decelerazione
24	FA4	Tipo arrivo frequenza 4 – sovrafrequenza (2)	ON	Quando l'uscita al motore è uguale o superiore alle soglie della frequenza, anche se nelle rampe di accelerazione o decelerazione
			OFF	Quando l'uscita al motore è disattivata o durante l'accelerazione o la decelerazione prima che vengano superate le rispettive soglie
25	FA5	Tipo arrivo frequenza 5 – frequenza impostata (2)	ON	Quando l'uscita al motore è alla frequenza impostata
			OFF	Quando l'uscita al motore è disattivata o in una rampa di accelerazione o decelerazione
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		C042, C043, C045, C046		

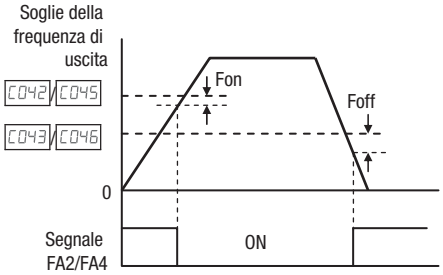
Note:

- Per la maggior parte delle applicazioni sarà necessario utilizzare un solo tipo delle uscite di arrivo della frequenza (vedere gli esempi). Tuttavia, è possibile assegnare entrambi i terminali alle funzioni di uscita [FA1] e [FA2].
- Per ogni soglia della frequenza di arrivo, l'uscita anticipa la soglia (si attiva in anticipo) di 1,5 Hz.
- L'uscita si disattiva quando la frequenza di uscita si allontana dalla soglia, ritardata di 0,5 Hz.
- Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.

L'uscita della frequenza di arrivo [FA1] utilizza la frequenza di uscita standard (parametro F001) come soglia per la commutazione. Nella figura a destra, la frequenza di arrivo [FA1] si attiva quando la frequenza di uscita rientra tra *Fon* Hz al di sotto o *Fon* Hz al di sopra della frequenza costante di riferimento, dove *Fon* corrisponde all'1% della frequenza massima impostata e *Foff* corrisponde al 2% della frequenza massima impostata. Questo fornisce l'isteresi che impedisce il rumore dell'uscita vicino al valore di soglia. L'effetto dell'isteresi determina l'attivazione dell'uscita leggermente *in anticipo* mentre la velocità si avvicina alla soglia. Pertanto il punto di disattivazione subisce un lieve *ritardo*. Il segnale è di tipo attivo basso, a causa dell'uscita a collettore aperto.



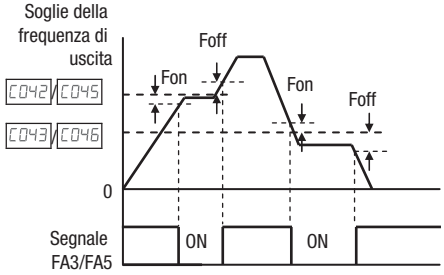
Fon = 1% della frequenza massima
Foff = 2% della frequenza massima



Fon = 1% della frequenza massima
Foff = 2% della frequenza massima

L'uscita della frequenza di arrivo [FA2/FA4] funziona allo stesso modo; soltanto che utilizza due soglie separate, come mostrato nella figura a destra. Queste soglie offrono due soglie distinte per l'accelerazione e la decelerazione, per dare più flessibilità che per [FA1]. [FA2/FA4] utilizza C042/C045 durante l'accelerazione per la soglia ON e C043/C046 durante la decelerazione per la soglia OFF. Anche il segnale è attivo basso. La presenza di soglie di accelerazione e decelerazione diverse offre una funzione si uscita asimmetrica. Tuttavia, se lo si desidera, è possibile eguagliarle.

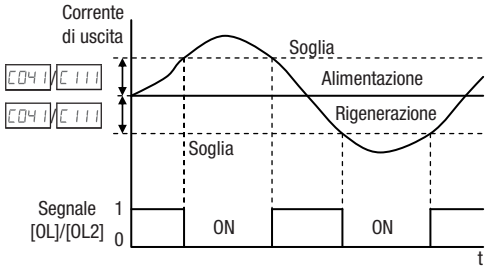
Anche l'uscita della frequenza di arrivo [FA3/FA5] funziona allo stesso modo, l'unica differenza è arrivare alla frequenza impostata.



Fon = 1% della frequenza massima
Foff = 2% della frequenza massima

4-6-7 Segnale notifica avanzata sovraccarico

Se la corrente di uscita supera un valore preimpostato, il segnale del terminale [OL] si attiva. I parametri C04 1 e C111 consentono di impostare la soglia di sovraccarico. È possibile impostare due soglie. Il circuito di rilevamento del sovraccarico entra in funzione durante il funzionamento del motore alimentato e durante la frenatura rigenerativa. I circuiti di uscita utilizzano transistori a collettore aperto e sono di tipo attivo basso.



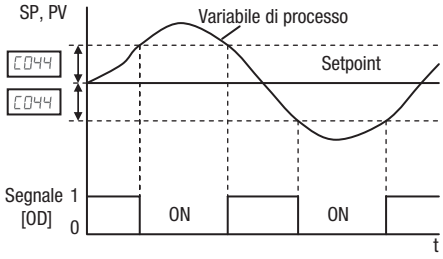
Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
03	OL	Segnale notifica avanzata sovraccarico	ON	Quando la corrente di uscita è superiore alla soglia impostata per il segnale di sovraccarico
			OFF	Quando la corrente di uscita è inferiore alla soglia impostata per il segnale di sovraccarico
26	OL2	Segnale notifica avanzata sovraccarico	ON	(Come sopra)
			OFF	(Come sopra)
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		C04 1, C111		

Note:

- Il valore predefinito è 100%. Per modificare il livello rispetto a quello predefinito, impostare C04 1 (livello di sovraccarico) e/o C111 (livello di sovraccarico (2)).
- La precisione di questa funzione è la stessa della funzione del monitoraggio della corrente di uscita sul terminale [FM] (vedere la sezione *Funzionamento dell'uscita analogica* a pagina 235).
- Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.

4-6-8 Deviazione uscita per controllo PID

L'errore per il loop PID è definito come la magnitudine (valore assoluto) della differenza tra il setpoint (valore desiderato) e la variabile di processo (valore effettivo). Se la grandezza dell'errore supera il valore preimpostato per C044, il segnale del terminale [OD] si attiva. Fare riferimento alla sezione sul funzionamento del loop PID a pagina 91.

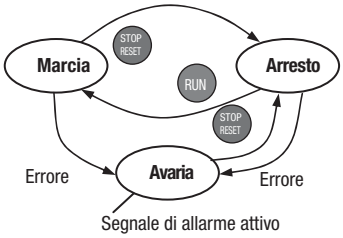


Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
04	OD	Deviazione uscita per controllo PID	ON	Quando l'errore PID è superiore alla soglia impostata per il segnale di deviazione
			OFF	Quando l'errore PID è inferiore alla soglia impostata per il segnale di deviazione
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		C044		

Note:

- Il valore della differenza predefinito è impostato sul 3%. Per modificare questo valore, cambiare il parametro C044 (livello di deviazione).
- Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.

4-6-9 Segnale di allarme



Il segnale di allarme dell'inverter è attivo quando si verifica un errore ed è nella modalità Allarme (fare riferimento allo schema a destra). Se l'errore viene risolto, il segnale di allarme diventa inattivo.

È opportuno distinguere tra il *segnale* di allarme AL e i contatti del relè di *allarme* [AL0], [AL1] e [AL2]. Il segnale AL è una funzione logica che è possibile assegnare ai terminali di uscita a collettore aperto [11], [12] oppure alle uscite relè.

L'uso più comune (e predefinito) del relè è per AL, da cui l'etichettatura dei terminali. Utilizzare un'uscita a collettore aperto (terminale [11] o [12]) per un'interfaccia di segnale logico a bassa corrente oppure per alimentare un relè piccolo (50 mA massimo). Utilizzare l'uscita relè per l'interfacciamento a dispositivi a tensione e corrente più alte (10 mA minimo).

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
05	AL	Segnale di allarme	ON	Quando si è verificato un segnale di allarme che non è stato cancellato
			OFF	Quando non si è verificato alcun allarme dall'ultima cancellazione degli allarmi
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		C031, C032, C036		

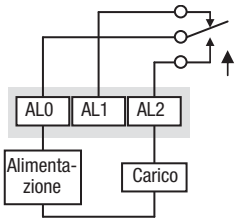
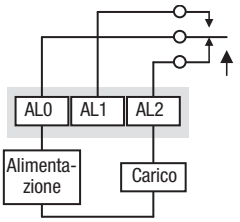
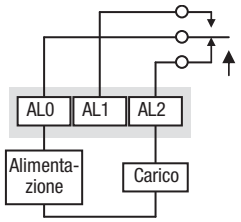
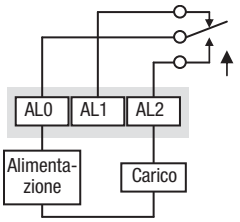
Note:

- Per impostazione predefinita, il relè viene configurato come normalmente chiuso (C036=01). Per una spiegazione, fare riferimento alla pagina successiva.
- Nella configurazione predefinita del relè, una caduta di tensione dell'inverter attiva l'uscita di allarme. Il segnale di allarme rimane attivo fintanto che il circuito di controllo esterno ha energia.
- Se l'uscita relè è impostata su normalmente chiuso, si verifica un ritardo inferiore a 2 s dopo l'accensione prima che il contatto venga chiuso.
- I terminali [11] e [12] sono uscite a collettore aperto, pertanto le caratteristiche elettriche di [AL] sono diverse dai terminali di uscita a contatto [AL0], [AL1] e [AL2].
- Questa uscita del segnale presenta il ritardo (300 ms nominali) dall'uscita di allarme di errore.
- Le caratteristiche del contatto a relè sono disponibili nella sezione 4-3 *Caratteristiche del segnale logico di controllo* a pagina 179. Gli schemi dei contatti per le diverse condizioni sono riportati nella pagina successiva.

L'uscita relè di allarme può essere configurata in due modi principali:

- Allarme errore/caduta di tensione: per impostazione predefinita, il relè di allarme è configurato come normalmente chiuso (C036=01), come mostrato in basso (sinistra). Un circuito di allarme esterno che rileva anche un cablaggio rotto come allarme viene collegato ad [AL0] e [AL1]. Dopo l'accensione e un breve ritardo (< 2 s), il relè si attiva e il circuito di allarme si disattiva. Successivamente, un evento di errore dell'inverter o una caduta di tensione dell'inverter toglie corrente al relè e apre il circuito di allarme.
- Allarme errore: in alternativa, è possibile configurare il relè come normalmente aperto (C036=00), come mostrato in basso (destra). Un circuito di allarme esterno che rileva anche un cablaggio spezzato come allarme viene collegato ad [AL0] e [AL2]. Dopo l'accensione, il relè si attiva solo se si verifica un evento di errore dell'inverter, che apre il circuito di allarme. Tuttavia, in questa configurazione, una caduta di tensione dell'inverter non apre il circuito di allarme.

Assicurarsi di utilizzare la configurazione del relè adatta al proprio sistema. Osservare che i circuiti esterni mostrati partono dal presupposto che un circuito chiuso equivale a nessuna condizione di allarme, pertanto anche un filo spezzato provoca un allarme. Tuttavia, alcuni sistemi possono richiedere che un circuito chiuso corrisponda a una condizione di allarme. In quel caso, utilizzare il terminale opposto [AL1] o [AL2] a quelli mostrati.

Contatti N.C. (C036=01)		**Contatti N.O. (C036=00)**	
Durante il funzionamento normale	Quando si verifica un allarme o in assenza di alimentazione	Durante il funzionamento normale o in assenza di alimentazione	Quando si verifica un allarme
			

Alimentazione	Modalità Run	AL0-AL1	AL0-AL2
ON	Normale	Chiuso	Aperto
ON	Avaria	Aperto	Chiuso
OFF	–	Aperto	Chiuso

Alimentazione	Modalità Run	AL0-AL1	AL0-AL2
ON	Normale	Aperto	Chiuso
ON	Avaria	Chiuso	Aperto
OFF	–	Aperto	Chiuso

4-6-10 Segnale sovra coppia

L'inverter emette il segnale di sovra coppia quando rileva che la coppia di uscita del motore stimata supera il livello specificato.

Per abilitare questa funzione, assegnare "07 (OTQ)" a un terminale di uscita multifunzione.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
07	OTQ	Segnale sovra coppia	ON	Quando la coppia di uscita stimata > C055~C058
			OFF	Quando non viene rilevata sovra coppia
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		A044=03 o 04, C055~C058		

Note:

- Questa funzione è efficace solo quando la selezione della curva caratteristiche V/F "A044" è impostata su "03 (modalità SLV)". Con qualunque altra selezione della curva caratteristiche V/F, l'uscita del segnale OTQ risulta imprevedibile.
- Quando l'inverter viene utilizzato per un sollevamento, utilizzare il segnale OTQ come innesco per arrestare la frenatura. Utilizzare il segnale di arrivo della frequenza come innesco per avviare la frenatura.
- Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.

4-6-11 Segnale di sottotensione

L'inverter emette il segnale di sottotensione quando rileva che l'inverter si trova in una situazione di sottotensione.

Per abilitare questa funzione, assegnare "09 (UV)" a un terminale di uscita multifunzione.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
09	UV	Segnale di sottotensione	ON	L'inverter è in sottotensione
			OFF	L'inverter è in condizione normale
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:				

Note:

- Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.

4-6-12 Segnale limitazione di coppia

L'inverter emette il segnale di limitazione di coppia quando funziona con limitazione della coppia.

Per abilitare questa funzione, assegnare " 10 (TRQ)" a un terminale di uscita multifunzione.

Fare riferimento alla SEZIONE 3 *Configurazione dei parametri del drive* a pagina 61 per una spiegazione dettagliata.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
10	TRQ	Segnale limitazione di coppia	ON	L'inverter è in modalità di limitazione della coppia
			OFF	L'inverter non è in modalità di limitazione della coppia
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		A044=03, b040~b044		

Note:

- Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.

4-6-13 Segnale di superamento del tempo di funzionamento e del tempo di accensione

L'inverter emette il segnale di superamento del tempo di funzionamento e il segnale di superamento del tempo di accensione.

Per abilitare questa funzione, assegnare "11 (RNT)" e/o "12 (ONT)" ai terminali di uscita multifunzione.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
11	RNT	Segnale di superamento del tempo di funzionamento	ON	Il tempo di funzionamento accumulato dell'inverter supera il valore impostato di b034
			OFF	Il tempo di funzionamento accumulato dell'inverter non supera il valore impostato di b034
12	ONT	Segnale di superamento del tempo di accensione	ON	Il tempo di accensione accumulato dell'inverter supera il valore impostato di b034
			OFF	Il tempo di accensione accumulato dell'inverter non supera il valore impostato di b034
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		b034		

Note:

- Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.

4-6-14 Uscita del segnale di avviso termico elettronico

È possibile configurare questa funzione in modo che l'inverter emetta un segnale di avviso prima che entri in funzione la protezione termica elettronica per surriscaldamento del motore. È altresì possibile impostare il livello di soglia per l'emissione di un segnale di avviso con l'impostazione del livello di avviso termico elettronico (C061).

Per emettere un segnale di avviso, assegnare la funzione "13 (THM)" a uno dei terminali di uscita multifunzione [11] e [12] oppure al terminale di uscita relè.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
13	THM	Uscita del segnale di avviso termico	ON	Il livello termico accumulato supera il livello di avviso termico elettronico (C061)
			OFF	Il livello termico accumulato non supera il livello di avviso termico elettronico (C061)
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		C061		

Note:

- Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.

4-6-15 Segnali di uscita correlati al freno esterno

Questi segnali vengono utilizzati con la funzione di controllo del freno.

Per emettere un segnale di avviso, assegnare le funzioni “ 19 (BRK)” e “20 (BER)” ai terminali di uscita multifunzione [11] e [12] oppure al terminale di uscita relè.

Fare riferimento alla SEZIONE 3 *Configurazione dei parametri del drive* a pagina 61 per una spiegazione dettagliata della funzione di controllo del freno.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
19	BRK	Segnale di rilascio freni	ON	Il freno è pronto per essere rilasciato
			OFF	Il freno non è pronto per essere rilasciato
20	BER	Segnale errore freno	ON	Si è verificato un errore freno
			OFF	Il freno funziona correttamente
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		b 120~b 127		

Note:

- Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.

4-6-16 Segnale rilevamento velocità zero Hz

L'inverter emette il segnale di rilevamento della velocità 0 Hz quando la frequenza di uscita dell'inverter scende al di sotto della frequenza della soglia (C063).

Per utilizzare questa funzione, assegnare “21 (ZS)” a uno dei terminali di uscita multifunzione.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
21	ZS	Segnale rilevamento velocità zero Hz	ON	La frequenza di uscita è inferiore a C063
			OFF	La frequenza di uscita non è inferiore a C063
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		C063		

Note:

- Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.

4-6-17 Segnale di deviazione di velocità eccessiva

L'inverter emette il segnale di rilevazione quando la deviazione tra la velocità impostata e la velocità effettiva del motore diventa inferiore al livello di soglia (P027). Questa funzione è valida quando si collega la retroazione dell'encoder all'inverter.

Per utilizzare questa funzione, assegnare "22 (DSE)" a uno dei terminali di uscita multifunzione.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
22	DSE	Segnale di deviazione di velocità eccessiva	ON	La deviazione tra il comando di velocità e la velocità del motore è inferiore a P027
			OFF	La deviazione tra il comando di velocità e la velocità del motore supera P027
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		P027		
Note: • Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.				

4-6-18 Segnale di posizionamento completato

L'inverter emette il segnale di posizionamento quando il posizionamento viene ultimato.

Per utilizzare questa funzione, assegnare "23 (POK)" a uno dei terminali di uscita multifunzione.

Fare riferimento al Capitolo 4 per informazioni dettagliate.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
23	POK	Segnale di posizionamento completato	ON	Posizionamento completato
			OFF	Posizionamento non completato
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		P0103~P015		
Note: • Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.				

4-6-19 Rilevamento disconnessione ingresso analogico

Questa funzione è utile quando l'inverter riceve un riferimento di velocità da un dispositivo esterno. In caso di perdita del segnale di ingresso sul terminale [O] o [OI], l'inverter di solito decelera il motore fino ad arrestarlo. Tuttavia, l'inverter può utilizzare il terminale di uscita multifunzione [Dc] per segnalare agli altri dispositivi che si è verificata una perdita di segnale.

Perdita del segnale di tensione sul terminale [O]: il parametro b082 è la regolazione della frequenza di avvio. Consente di impostare la frequenza di uscita (minima) di avvio quando la sorgente del riferimento della velocità è maggiore di zero. Se l'ingresso analogico sul terminale [O] è inferiore alla frequenza di avvio, l'inverter attiva l'uscita [Dc] per indicare una condizione di perdita di segnale.

Perdita del segnale di corrente sul terminale [OI]: il terminale [OI] accetta un segnale 4 mA a 20 mA, dove 4 mA rappresenta l'inizio dell'intervallo di ingresso. Se la corrente di ingresso scende al di sotto di 4 mA, l'inverter applica una soglia per rilevare la perdita di segnale.

Una perdita di segnale non è un evento di errore dell'inverter. Se il valore dell'ingresso analogico supera nuovamente il valore di b082, l'uscita [Dc] si disattiva. Non è presente una condizione di errore da risolvere.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
27	ODc	Rilevamento disconnessione ingresso analogico	ON	Quando viene rilevata perdita di segnale sull'ingresso [O]
			OFF	Quando non viene rilevata perdita di segnale sull'ingresso [O]
28	OIDc	Rilevamento disconnessione ingresso corrente analogica	ON	Quando viene rilevata perdita di segnale sull'ingresso [OI]
			OFF	Quando non viene rilevata perdita di segnale sull'ingresso [OI]
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		A001 1=01, b082		

Note:

- L'uscita [Dc] può indicare una disconnessione del segnale analogico quando l'inverter si trova in modalità di arresto o un modalità di marcia.
- Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.

4-6-20 Uscita seconda fase PID

L'inverter presenta un funzione loop PID integrata per il *controllo a due fasi*, utile per alcune applicazioni come la ventilazione o il riscaldamento e il raffreddamento (HVAC) degli edifici. In un ambiente di controllo ideale, un singolo controller del loop PID (fase) è sufficiente. Tuttavia, in alcune condizioni, l'energia di uscita massima dalla prima fase non è sufficiente a mantenere la variabile di processo (PV) sul setpoint (SP) o vicino a esso. E l'uscita della prima fase è in saturazione. Una soluzione semplice consiste nell'aggiungere una seconda fase, che aggiunge una quantità costante di energia nel sistema sotto controllo. Con le giuste dimensioni, il boost dalla seconda fase porta il PV verso l'intervallo desiderato, consentendo al controllo PID della prima fase di tornare al suo intervallo lineare di funzionamento.

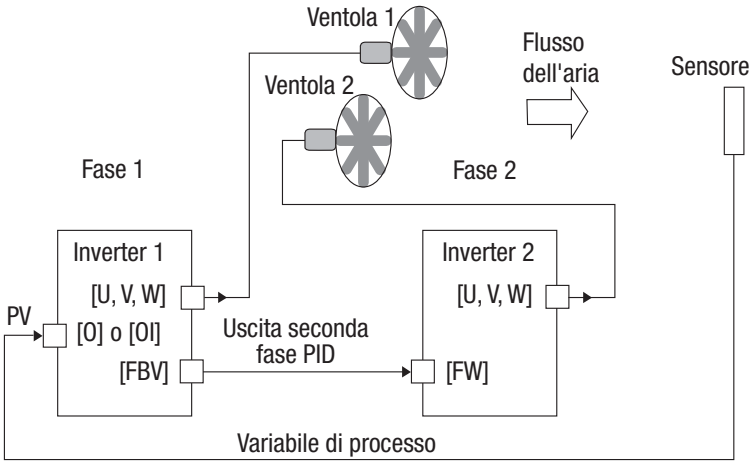
Il metodo di controllo a due fase presenta alcuni vantaggi per determinate applicazioni.

- La seconda fase è attiva solo in condizioni avverse, pertanto si ottiene un risparmio di energia nelle condizioni normali.
- Poiché la seconda fase è il semplice controllo ON/OFF, è meno costoso aggiungere che duplicare la prima fase.
- All'accensione, il boost fornito dalla seconda fase aiuta la variabile di processo a raggiungere il setpoint desiderato prima di quanto avverrebbe se la prima fase agisse da sola.
- Anche se la seconda fase è il semplice controllo ON/OFF, quando è un inverter, è sempre possibile regolare la frequenza di uscita per variare il boost fornito.

Fare riferimento allo schema di esempio in basso. Le due fasi di controllo sono definite come segue:

- Fase 1: l'inverter 1 funziona nella modalità loop PD, con il motore che aziona una ventola
- Fase 2: l'inverter 2 funziona come controller ON/OFF, con il motore che aziona una ventola

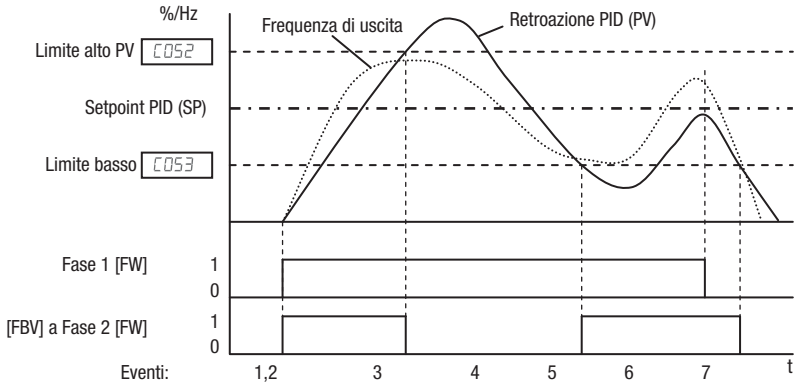
La Fase 1 soddisfa le esigenze di ventilazione di un edificio la gran parte del tempo. Tuttavia, in alcuni giorni vi è una variazione nel volume dell'aria dell'edificio perché le grandi porte del magazzino sono aperte. In questo caso, la Fase 1 da sola non è in grado di mantenere il flusso dell'aria desiderato (PV scende sotto il SP). L'inverter 1 rileva la PV bassa e la sua uscita seconda fase PID sul terminale [FBV] si attiva. Questo dà un comando Run FWD all'inverter 2, affinché fornisca il flusso d'aria aggiuntivo.



Per utilizzare la funzione PID Second Stage Output è necessario scegliere i limiti superiore e inferiore per la PV, rispettivamente tramite C053 e C052. Come mostra lo schema di temporizzazione in basso, queste sono le soglie che l'inverter Fase 1 utilizza per accendere o spegnere l'inverter Fase 2 tramite l'uscita [FBV]. Le unità dell'asse verticale sono percentuali (%) per il setpoint PID e per i limiti superiore e inferiore. La frequenza di uscita, in Hz, è sovraimpressa sullo stesso schema.

Quando si avvia il controllo del sistema, si verificano i seguenti eventi (in sequenza nello schema di temporizzazione):

1. L'inverter Fase 1 si attiva tramite il comando Run [FW].
2. L'inverter Fase 1 attiva l'uscita [FBV] perché PV è al di sotto del limite inferiore PV C053. In questo modo, la Fase 2 aiuta nella correzione dell'errore del loop dall'inizio.
3. La PV aumenta e poi supera il limite superiore di C052. L'inverter Fase 1 disattiva quindi l'uscita [FBV] nella Fase 2, poiché il boost non è più necessario.
4. Se la PV inizia a diminuire, solo Fase 1 è in funzione e si trova nell'intervallo di controllo lineare. Questa è la regione in cui un sistema configurato correttamente funziona più spesso.
5. La PV continua a diminuire fino a quando non scende al di sotto del limite inferiore di PV (disturbo del processo esterno apparente). L'inverter Fase 1 attiva l'uscita [FBV] e l'inverter Fase 2 entra nuovamente in aiuto.
6. Dopo che PV ha superato il limite inferiore di PV, il comando Run [FW] all'inverter Fase 1 si disattiva (come in uno spegnimento del sistema.
7. L'inverter Fase 1 entra in modalità di arresto e disattiva automaticamente l'uscita [FBV], provocando l'arresto anche dell'inverter Fase 2.



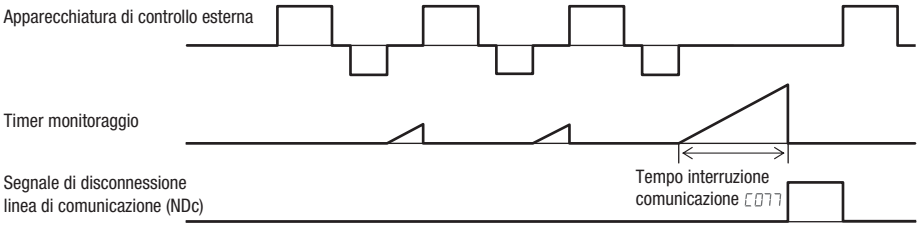
Nella pagina successiva è riportata la tabella di configurazione del terminale [FBV].

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
31	FBV	Controllo valore di retroazione	ON	• Le transizioni a ON quando l'inverter è in modalità RUN e la variabile di processo PID (PV) è inferiore al limite basso di retroazione (C053)
			OFF	• Le transizioni a OFF quando il valore di retroazione del PID supera il limite superiore del PID (C052) • Le transizioni a OFF quando l'inverter passa dalla modalità di marcia alla modalità di arresto
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		A076, C052, C053		
Note: • L'uscita [FBV] è stata progettata per l'implementazione del controllo a due fasi. I parametri del limite superiore e del limite inferiore di PV, C052 e C053, non funzionano come soglie dell'allarme di processo. Il terminale [FBV] non offre una funzione di allarme PID. • Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.				

4-6-21 Rilevazione di disconnessione del segnale di comunicazione

Il segnale è abilitato solo se ModBus-RTU è stato selezionato per la comunicazione. Se si verifica un timeout della ricezione, l'inverter continua a rilasciare il segnale di disconnessione della linea di comunicazione fino a quando non riceve altri dati.

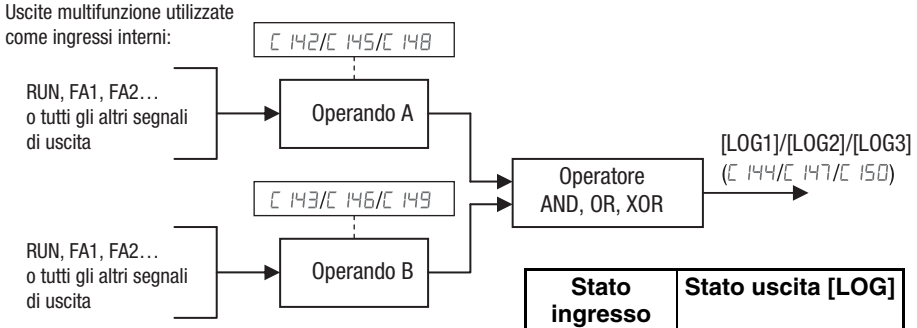
Specificare il tempo limite per il timeout della ricezione impostando il tempo di interruzione della comunicazione (C077).



Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
32	NDc	Rilevazione di disconnessione del segnale di comunicazione	ON	Quando si verifica una disconnessione nella comunicazione
			OFF	Quando non si verifica una disconnessione nella comunicazione
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		C077		
Note: • Il circuito di esempio per il terminale [11] aziona una bobina relè. Osservare l'utilizzo di un diodo per evitare l'andamento negativo del picco di spegnimento generato dalla bobina per non danneggiare il transistore di uscita dell'inverter.				

4-6-22 Funzione uscita logica

L'inverter è dotato di una funzione di uscita logica integrata. Selezionare due operandi tra le opzioni di uscite multifunzione tranne LOG1-LOG3 e l'operatore tra AND, OR o XOR (OR esclusivo). Il codice del terminale per la nuova uscita è [LOG]. Utilizzare C021, C022 o C026 per instradare il risultato logico al terminale [11], [12] o ai terminali relè.



Stato ingresso		Stato uscita [LOG]		
A	**B**	**AND**	**OR**	**XOR**
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
33 34 35	LOG1 LOG2 LOG3	Funzione uscita logica	ON	Quando l'operazione booleana specificata da C 144/C 145/C 147 ha un risultato logico “1”
			OFF	Quando l'operazione booleana specificata da C 144/C 145/C 147 ha un risultato logico “0”
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		C 141~C 150		

4-6-23 Funzione uscita di avviso durata

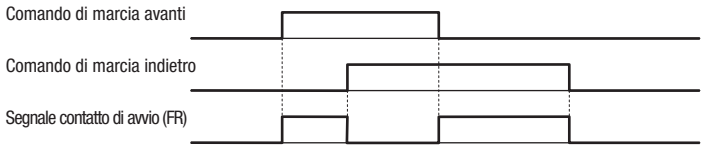
Segnale di avviso della durata del condensatore: l'inverter monitora la durata dei condensatori sulla scheda del circuito interno sulla base della temperatura interna e dell'alimentazione cumulativa. È inoltre possibile monitorare lo stato del segnale di avviso della durata del condensatore (WAC) in d022. Se viene emesso il segnale WAC, è consigliabile sostituire il PCB principale e il PCB di controllo.

Segnale di avviso della ventola di raffreddamento: se viene emesso questo segnale, controllare che la copertura della ventola di raffreddamento non sia ostruita. È inoltre possibile monitorare lo stato del segnale WAF in d022.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
39	WAC	Segnale avviso durata condensatore	ON	La durata calcolata del condensatore elettrolitico è scaduta
			OFF	Il condensatore elettrolitico funziona normalmente
40	WAF	Segnale di avviso della ventola di raffreddamento	ON	La durata calcolata della ventola di raffreddamento è scaduta
			OFF	La ventola di raffreddamento funziona normalmente
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:				

4-6-24 Segnale contatto di avvio

L'inverter emette il segnale di contatto di avvio (FR) mentre riceve un comando operativo. Il segnale FR viene emesso, indipendentemente dall'impostazione della sorgente del comando di marcia (A002). Quando i comandi marcia avanti (FW) e marcia indietro (RV) sono attivi contemporaneamente, l'inverter entra in modalità di arresto.



Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
41	FR	Segnale di contatto di avvio	ON	All'inverter viene dato il comando FW o RV oppure non viene emesso alcun comando operativo
			OFF	I comandi FW e RV vengono emessi contemporaneamente
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:				

4-6-25 Avviso di sovraccarico del dissipatore

L'inverter controlla la temperatura del dissipatore interno ed emette il segnale di avviso di sovraccarico del dissipatore (OHF) quando la temperatura supera il livello di avviso di surriscaldamento (C064).

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
42	OHF	Avviso di surriscaldamento del dissipatore	ON	La temperatura del dissipatore supera il livello impostato in C064
			OFF	La temperatura del dissipatore non supera il livello impostato in C064
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		C064		

4-6-26 Segnale rilevamento carico basso

L'uscita de segnale di rilevamento di basso carico indica lo stato generale della corrente di uscita dell'inverter. Quando la corrente di uscita scende al di sotto del valore specificato da C039, l'uscita LOC si attiva.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
43	LOC	Rilevamento basso carico	ON	Quando la corrente di uscita scende al di sotto del valore specificato da C039
			OFF	Quando la corrente di uscita supera il valore specificato da C039
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		C038, C039		

4-6-27 Ingressi per uso generico (1)~(3)

Le funzioni sono per EzSQ. Fare riferimento al manuale di EzSQ per una descrizione dettagliata.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
44	MO1	Ingresso per uso generico (1)	ON	Ogni uscita per uso generico è attiva
			OFF	Ogni uscita per uso generico è disattivata
45	MO2	Ingresso per uso generico (2)		
46	MO3	Ingresso per uso generico (3)		
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:				

Note:

- Fare riferimento al manuale di EzSQ per una spiegazione dettagliata.

4-6-28 Segnale inverter pronto

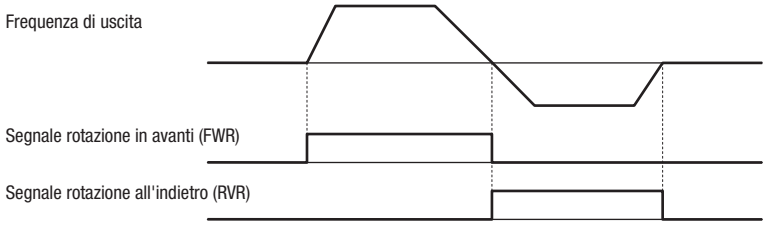
L'inverter emette il segnale di inverter pronto (IRDY) quando è pronto per il funzionamento (ossia quando è in grado di ricevere un comando operativo).

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
50	IRDY	Segnale inverter pronto	ON	L'inverter è pronto ad accettare il comando operativo
			OFF	L'inverter non è pronto ad accettare il comando operativo
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		C038, C039		
Note: • L'inverter è in grado di riconoscere solo il comando operativo se dato mentre viene emesso il segnale IRDY. • Se il segnale IRDY non viene emesso, verificare che la tensione dell'alimentazione di ingresso (collegare i terminali R, S e T) sia all'interno dell'intervallo indicato.				

4-6-29 Segnali di rotazione in avanti e all'indietro

Segnale di rotazione in avanti: l'inverter continua a emettere il segnale di rotazione in avanti (FWR) mentre aziona il motore per la marcia in avanti. Il segnale FWR è disattivato quando l'inverter aziona il motore per la marcia indietro o quando ne interrompe il funzionamento.

Segnale di rotazione all'indietro: l'inverter continua a emettere il segnale di rotazione all'indietro (RVR) mentre aziona il motore per la marcia all'indietro. Il segnale RVR è disattivato quando l'inverter aziona il motore per la marcia avanti o quando ne interrompe il funzionamento.



Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
51	FWR	Rotazione in avanti	ON	L'inverter aziona il motore nella direzione in avanti
			OFF	L'inverter aziona il motore nella direzione all'indietro o il funzionamento del motore è interrotto
52	RVR	Rotazione all'indietro	ON	L'inverter aziona il motore nella direzione all'indietro
			OFF	L'inverter aziona il motore nella direzione all'indietro o il funzionamento del motore è interrotto
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:				

4-6-30 Segnale errore grave

L'inverter emette un segnale di errore grave oltre al segnale di allarme quando scatta per un errore non presente nell'elenco in basso.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
53	MJA	Segnale errore grave	ON	
			OFF	
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:				
Note: • L'uscita si applica agli errori determinati dall'hardware come mostrato in basso.				

4-6-31 Comparatore finestra per ingressi analogici

La funzione del comparatore finestra emette dei segnali quando i valori degli ingressi analogici [O] e [OI] rientrano nei limiti massimo e minimo specificati per il comparatore. È possibile monitorare gli ingressi analogici in riferimento a livelli arbitrari per rilevare la disconnessione di un terminale di ingresso e altri errori.

Fare riferimento alla SEZIONE 3 *Configurazione dei parametri del drive* a pagina 61 per ulteriori informazioni.

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
54	WCO	Comparatore finestra per ingresso tensione analogica	ON	L'ingresso [O] è all'interno del comparatore finestra
			OFF	L'ingresso [O] è al di fuori del comparatore finestra
55	WCOI	Comparatore finestra per ingresso analogico di corrente	ON	L'ingresso [OI] è all'interno del comparatore finestra
			OFF	L'ingresso [OI] è all'esterno del comparatore finestra
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:		b060~b065, b070, b071		
Note: • I valori di uscita di ODc e OIDc sono uguali, rispettivamente, a quelli di WCO e WCOI.				

4-6-32 Sorgente comando frequenza, sorgente del comando Run

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
58	FREF	Sorgente comando frequenza	ON	
			OFF	
59	REF	Sorgente comando Run	ON	
			OFF	
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:				

4-6-33 Selezione del secondo motore

Questa funzione viene utilizzata per selezionare l'impostazione dell'inverter per controllare i due diversi tipi di motori. Per utilizzare questa funzione, assegnare la funzione "08" a uno dei terminali di ingresso e attivarlo o disattivarlo. Quando vengono selezionati i parametri del secondo motore, il segnale di uscita SETM si attiva.

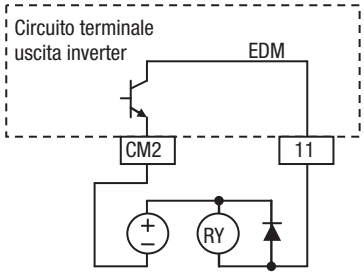
N.	Codici	Descrizione
1	F202	Tempo di accelerazione (1)
2	F203	Tempo di decelerazione (1)
3	A201	Sorgente di frequenza
4	A202	Sorgente del comando Run
5	A203	Frequenza di base
6	A204	Frequenza massima
7	A220	Frequenza multivelocità 0
8	A241	Selezione boost di coppia
9	A242	Valore boost di coppia manuale
10	A243	Frequenza boost di coppia manuale
11	A244	Caratteristica Curva V/F
12	A245	Guadagno V/F
13	A246	Guadagno della compensazione della tensione per il boost di coppia automatico
14	A247	Guadagno della compensazione dello scorrimento per il boost di coppia automatico
15	A261	Limite superiore di frequenza
16	A262	Limite inferiore di frequenza
17	A281	Selezione funzione AVR
18	A282	Selezione della tensione AVR
19	A292	Tempo di accelerazione (2)
20	A293	Tempo di decelerazione (2)
21	A294	Selezionare il metodo di passaggio al profilo Acc2/Dec2

N.	Codici	Descrizione
22	A295	Punto transizione frequenza da Acc1 a Acc2
23	A296	Punto transizione frequenza da Dec1 a Dec2
24	C241	Livello segnalazione di sovraccarico
25	H202	Selezione dati motore
26	H203	Potenza del motore
27	H204	Poli del motore
28	H205	Risposta velocità del motore
29	H206	Costante stabilizzazione motore
30	H220	Costante del motore R1 (motore standard)
31	H221	Costante del motore R2 (motore standard)
32	H222	Costante del motore L (motore standard)
33	H223	Costante del motore I0 (motore standard)
34	H224	Costante del motore J (motore standard)
35	H230	Costante del motore R1 (dati di autotuning)
36	H231	Costante del motore R2 (dati di autotuning)
37	H232	Costante del motore L (dati di autotuning)
38	H233	Costante del motore I0 (dati di autotuning)
39	H234	Costante del motore J (dati di autotuning)

Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
60	SETM	Selezione secondo motore	ON	I gruppi di parametri del secondo motore sono selezionati
			OFF	I gruppi di parametri del primo motore sono selezionati
Valido per gli ingressi:		11, 12, AL0 – AL2		
Impostazioni necessarie:				

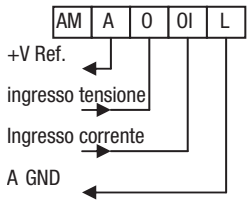
4-6-34 Monitoraggio prestazioni STO (coppia di sicurezza disabilitata)

Questo segnale è specifico per la funzione di arresto di sicurezza.

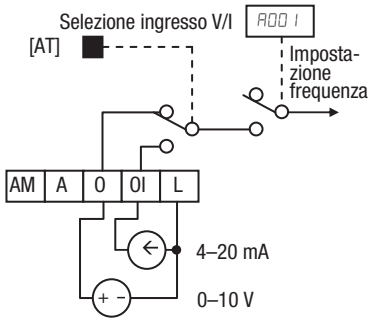
Codice di opzione	Simbolo terminale	Nome funzione	Stato	Descrizione
62	EDM	Monitoraggio prestazioni STO (coppia di sicurezza disabilitata) (solo terminale di uscita 11)	ON	
			OFF	
Valido per gli ingressi:		11		Dedicato al terminale [11]: 
Impostazioni necessarie:				

4-7 Funzionamento dell'ingresso analogico

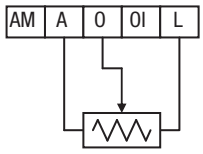
Gli inverter MX2 sono dotati di ingresso analogico per regolare il valore di uscita della frequenza dell'inverter. Il gruppo dei terminali di ingresso analogico include i terminali [L], [OI], [O] e [H] sul connettore di controllo che fornisce l'ingresso della tensione [O] o della corrente [OI]. Tutti i segnali di ingresso analogico devono utilizzare la massa del circuito analogico [L].



Se viene utilizzato l'ingresso analogico della tensione o della corrente, è necessario selezionarne uno utilizzando la funzione del terminale di ingresso logico [AT] di tipo analogico. Fare riferimento alla tabella della pagina successiva che mostra l'attivazione di ogni ingresso analogico con la combinazione del parametro A005 e della condizione del terminale [AT]. La funzione del terminale [AT] viene illustrata nel paragrafo relativo alla selezione della tensione/corrente di ingresso analogico nella sezione 4. Ricordare di impostare anche A001 = 01 per selezionare l'ingresso analogico come sorgente di frequenza.

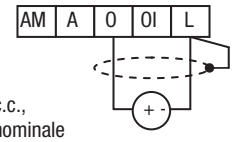


Nota Se per la funzione [AT] non viene configurato alcun terminale di ingresso, l'inverter riconosce [AT] = OFF, mentre MCU riconosce [O]+[OI] come ingresso analogico. Nel caso in cui debba essere utilizzato (O) o (OI), collegare a terra il terminale non utilizzato.



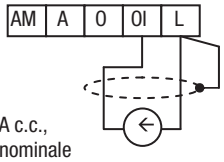
1… 2 kO, 2 W

L'utilizzo di un potenziometro esterno è un metodo comune per controllare la frequenza di uscita dell'inverter ed è anche un modo per imparare a utilizzare gli ingressi analogici. Il potenziometro utilizza il riferimento [H] 10 V integrato e la massa del circuito analogico [L] per l'eccitazione e l'ingresso della tensione [O] per il segnale. Per impostazione predefinita, il terminale [AT] seleziona l'ingresso della tensione quando è disattivato. Prestare attenzione a utilizzare la corretta resistenza per il potenziometro, ovvero 1~2 kΩ, 2 Watt.



0... 9,6 Vc.c.,
0... 10 V nominale

Ingresso tensione: il circuito dell'ingresso della tensione utilizza i terminali [L] e [O]. Collegare il filo schermato del cavo del segnale solo al terminale [L] sull'inverter. Mantenere la tensione nelle specifiche (non applicare una tensione negativa).



4... 19,6 mA c.c.,
4... 20 mA nominale

Ingresso corrente: il circuito dell'ingresso della corrente utilizza i terminali [OI] e [L]. La corrente proviene da un trasmettitore di tipo *sorgente*; uno di tipo *in discesa* non funziona. Ciò significa che la corrente deve scorrere nel terminale [OI] e il terminale [L] la riporta al trasmettitore. L'impedenza di ingresso da [OI] a [L] è di 100 Ohm. Collegare il filo schermato del cavo del segnale solo al terminale [L] sull'inverter.

Vedere le specifiche I/O a pagina 179.

Nella tabella riportata di seguito sono elencate le impostazioni dell'ingresso analogico disponibili. Il parametro A005 e il terminale di ingresso [AT] determinano i terminali di ingresso della frequenza di comando esterna disponibili e come funzionano. Gli ingressi analogici [O] e [OI] utilizzano il terminale [L] come riferimento (ritorno del segnale).

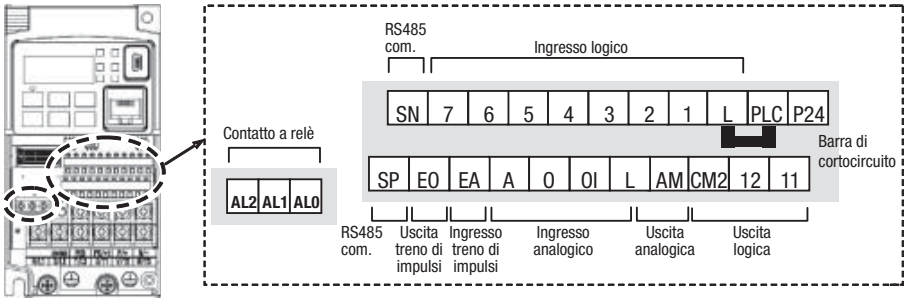
A005	Ingresso [AT]	Configurazione ingresso analogico
00	ON	[O]
	OFF	[OI]
02	ON	[O]
	OFF	Potenziometro integrato sul pannello esterno
03	ON	[OI]
	OFF	Potenziometro integrato sul pannello esterno

4-7-1 Altri argomenti correlati agli ingressi analogici:

- "Impostazioni ingresso analogico"
- "Impostazioni aggiuntive per gli ingressi analogici"
- "Impostazioni di calibrazione dei segnali degli ingressi analogici"
- "Selezione tensione/corrente ingresso analogico"
- "Attivazione ADD Frequency"
- "Rilevamento disconnessione ingresso analogico"

4-7-2 Funzionamento dell'ingresso a treno di impulsi

L'inverter MX2 è in grado di accettare i segnali di ingresso a treno di impulsi che vengono utilizzati per la frequenza di comando, la variabile di processo (retroazione) per il controllo PID e il posizionamento semplice. Il terminale dedicato è “EA” ed “EB”. Il terminale “EA” è un terminale dedicato e il terminale “EB” è un terminale multifunzione, che deve essere modificato tramite l'impostazione di un parametro.



Nome terminale	Descrizione	Dati elettrici
EA	Ingresso a treno di impulsi A	Per la frequenza di comando, 32 kHz max. Comune è [L]
EB (Terminale di ingresso 7)	Ingresso a treno di impulsi B (Impostare C007 su 05)	250 Vc.c. max. Per la frequenza di comando, 2 kHz max. Comune è [PLC]

1. Comando della frequenza tramite ingresso a treno di impulsi

Quando si utilizza questa modalità, è necessario impostare A001 su 06. In questo caso la frequenza viene rilevata tramite ingresso-acquisizione e calcolata in base al rapporto della frequenza massima designata (inferiore a 32 kHz). In questo caso verrà utilizzato solo un terminale “EA”.

2. Utilizzo per la variabile di processo del controllo PID

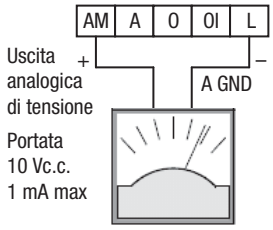
È possibile utilizzare l'ingresso a treno di impulsi per la variabile di processo (retroazione) del controllo PID. In questo caso, è necessario impostare A076 su 03. È necessario utilizzare solo il terminale di ingresso “EA”.

3. Posizionamento semplice tramite ingresso a treno di impulsi

Questo consente di utilizzare l'ingresso a treno di impulsi come un segnale dell'encoder. È possibile selezionare tre tipi di funzionamento.

4-8 Funzionamento dell'uscita analogica

Nella applicazioni dell'inverter è utile monitorare il funzionamento dell'inverter da una posizione remota o dal pannello frontale della gabbia dell'inverter. In alcuni casi, ciò richiede solo un voltmetro montato sul pannello. In altri, un controller quale un PLC può fornire la frequenza di comando dell'inverter e richiedere i dati di retroazione dell'inverter (come la frequenza di uscita o la corrente di uscita) per confermare l'effettivo funzionamento. Il terminale di uscita analogica [AM] serve a questi scopi.



Vedere le specifiche I/O a pagina 179.

L'inverter fornisce un'uscita di tensione analogica sul terminale [AM] con il terminale [L] come riferimento GND analogico. Il terminale [AM] può emettere il valore dell'uscita di corrente o della frequenza dell'inverter. Osservare che l'intervallo della tensione va da 0… +10 V (solo andamento positivo), indipendentemente dall rotazione del motore in avanti o all'indietro. Utilizzare C028 per configurare il terminale [AM] come indicato di seguito.

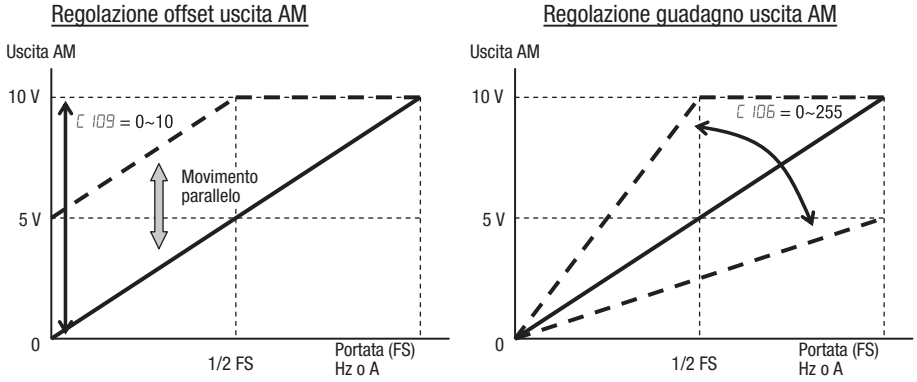
Funzione	Codice	Descrizione
C028	00	Frequenza uscita inverter
	01	Corrente di uscita dell'inverter
	02	Coppia di uscita inverter
	03	Frequenza uscita digitale
	04	Tensione di uscita dell'inverter
	05	Alimentazione di ingresso inverter
	06	Carico termico elettronico
	07	Frequenza LAD
	08	Monitoraggio corrente digitale
	10	Temperatura delle alette di raffreddamento
	12	Impieghi generali
	15	Treno di impulsi
	16	Opzione

Il guadagno e l'offset del segnale [AM] sono regolabili, come indicato in basso.

Funzione	Descrizione	Intervallo	Impostazione predefinita
C106	Guadagno uscita [AM]	50~200	100.
C109	Offset uscita [AM]	0~100	0,0

Lo schema in basso mostra l'effetto dell'impostazione del guadagno e dell'offset. Per calibrare l'uscita [AM] per la propria applicazione (contatore analogico), seguire i passaggi in basso:

1. Azionare il motore alla piena velocità oppure alla velocità operativa più comune.
   a) Se il contatore analogico rappresenta la frequenza di uscita, regolare dapprima l'offset (C 109), quindi utilizzare C 106 per l'uscita completa.
   b) Se [AM] rappresenta la corrente del motore, regolare dapprima l'offset (C 109), quindi utilizzare bC 106 per l'uscita completa. Ricordare di fare spazio all'estremità superiore dell'intervallo per la corrente aumentata quando il motore sopporta carichi più pesanti.



Nota Come indicato sopra, regolare dapprima l'offset, quindi il guadagno. In caso contrario, non si raggiunge la prestazione richiesta a causa del movimento parallelo della regolazione dell'offset.

4-9 Funzione di arresto di sicurezza

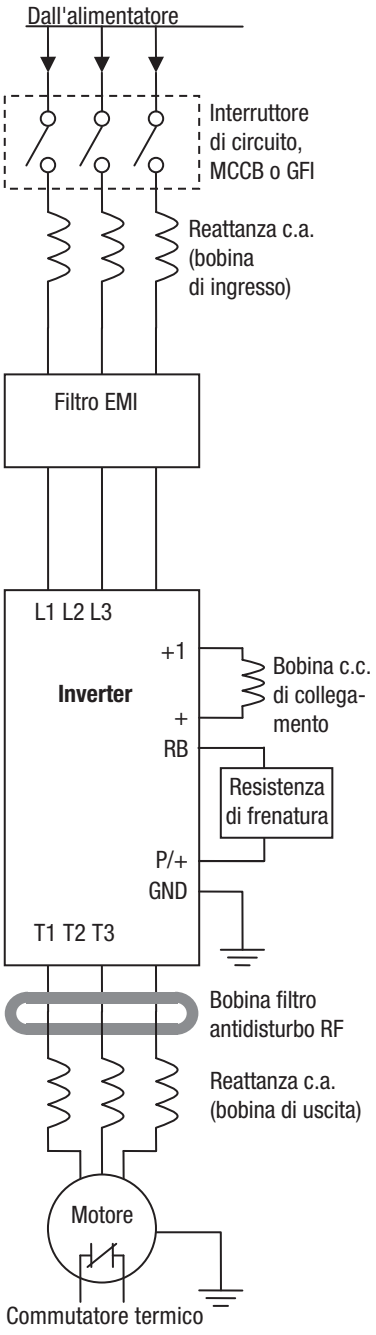
(Da finalizzare dopo l'approvazione TUV)

SEZIONE 5
Accessori di sistema degli inverter

5-1 Introduzione

5-1-1 Introduzione

Un sistema di controllo del motore presuppone chiaramente l'esistenza di un motore e di un inverter oltre a fusibili per garantire la sicurezza. Se, per iniziare, l'inverter viene collegato a un motore su un banco di prova, non sono necessari altri dispositivi. Ma un sistema pienamente sviluppato può essere composto anche da componenti aggiuntivi. Alcuni vengono utilizzati per la soppressione del disturbo, mentre altri migliorano la frenatura dell'inverter. La figura in basso mostra un sistema dotato di diversi componenti opzionali e la tabella riporta il numero di parte.



Nome	Serie n. parte	Vedere pagina
Reattanza c.a., lato ingresso	AX-RAIxxxxxxxx-DE	238
Filtro EMI (per CE)	AX-FIMxxxx-RE	239
Bobina c.c. di collegamento	AX-RCxxxxxxxx-RE	239
Resistore di frenatura	AX-REMxxxxxxx-IE	240
Bobina filtro antidisturbo, lato uscita	AX-FEJxxxx-RE	239
Reattanza c.a., lato uscita	AX-RAOxxxxxxxx-DE	238

Nota

5-2 Descrizioni dei componenti

5-2-1 Reattanza c.a., lato ingresso

Questa è utile nella soppressione dell'armonica indotta sulle linee dell'alimentazione o quando lo squilibrio della tensione di alimentazione principale supera il 3% (e la capacità della sorgente di alimentazione è superiore a 500 kVA) oppure per eliminare le fluttuazioni della linea. Migliora inoltre il fattore di potenza.

Nei casi che seguono che coinvolgono un inverter per usi generici, una corrente di picco eccessiva passa sul lato alimentazione ed è in grado di distruggere il modulo dell'inverter:

- Se il fattore di squilibrio dell'alimentazione è del 3% o superiore
- Se la capacità dell'alimentatore è almeno 10 volte maggiore della capacità dell'inverter (la capacità dell'alimentatore è pari o superiore a 500 kVA)
- Se si prevedono variazioni improvvise dell'alimentazione

Esempi di queste situazioni sono:

1. Più inverter collegati in parallelo che condividono lo stesso bus di alimentazione
2. Un convertitore tiristore e un inverter collegati in parallelo che condividono lo stesso bus di alimentazione
3. Un condensatore avanzato di fase (correzione del fattore di potenza) installato si apre e si chiude

In presenza di queste condizioni oppure quando i dispositivi collegati devono essere particolarmente affidabili, è necessario installare una reattanza c.a. lato ingresso del 3% (con una caduta di tensione alla corrente nominale) rispetto alla tensione di alimentazione sul lato alimentazione. Inoltre, laddove sono possibili effetti di fulmini indiretti, installare un parafulmini.

Calcolo di esempio:

V_{RS} = 205 V, V_{ST} = 203 V, V_{TR} = 197 V,

dove VRS è la tensione della linea R-S, VST è la tensione della linea S-T, VTR è la tensione della linea T-R

Fattore di squilibrio della tensione =

$$\frac{\text{Tensione linea max (min.)} - \text{Tensione media linea}}{\text{Tensione media linea}} \times 100$$

$$= \frac{V_{RS} - \left(V_{RS} + V_{ST} + V_{TR}\right)/3}{\left(V_{RS} + V_{ST} + V_{TR}\right)/3} \times 100 = \frac{205 - 202}{202} \times 100 = 1{,}5\%$$

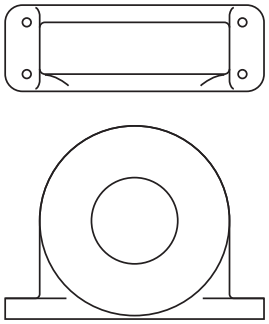
Per le istruzioni sull'installazione, consultare la documentazione fornita con la reattanza c.a.

5-2-2 Reattanza c.a., lato uscita

Questa reattanza riduce le vibrazioni del motore provocate dalle forme d'onda di commutazione dell'inverter uniformando le forme d'onda alla qualità dell'alimentazione commerciale. È altresì utile per ridurre il fenomeno dell'onda con tensione riflessa quando il cablaggio dall'inverter al motore è più lungo di 10 m. Per le istruzioni sull'installazione, consultare la documentazione fornita con la reattanza c.a.

5-2-3 Reattanza a fase zero (filtro antirumore RF)

La reattanza a fase zero aiuta a ridurre il rumore radiato dal cablaggio dell'inverter. Può essere utilizzata sul lato di ingresso o di uscita dell'inverter. L'esempio di reattanza a fase zero mostrato a destra viene fornito con una staffa di montaggio. Il cablaggio deve attraversare l'apertura per ridurre il componente RF del rumore elettrico. Girare i fili tre volte (quattro giri) per ottenere l'effetto di filtrazione RF completo. Per i fili più grandi, posizionare le reattanze a fase zero (fino a quattro) una accanto all'altra per un effetto di filtrazione superiore.



5-2-4 Filtro EMI

Il filtro EMI riduce il disturbo condotto sul cablaggio dell'alimentazione generato dall'inverter. Collegare il filtro EMI al lato principale (ingresso) dell'inverter. L'uso del filtro è previsto dalla direttiva EMC classe A (Europa) e C-TICK (Australia). Vedere la sezione D-1 *Linee guida all'installazione secondo la Direttiva CE-EMC* a pagina 339.

⚠ AVVERTENZA Il filtro EMI presenta un'elevata corrente di dispersione interna dal cablaggio di alimentazione al telaio. Pertanto, collegare la massa del telaio del filtro EMI prima di collegare l'alimentazione, per evitare il rischio di scossa o lesione.

5-2-5 Bobina c.c. di collegamento

La bobina c.c. (reattanza) elimina le armoniche generate dall'inverter. Attenua i componenti a frequenza elevata sul bus c.c. interno dell'inverter (collegamento). Tuttavia, osservare che non protegge i raddrizzatori dei diodi nel circuito di ingresso dell'inverter.

5-3 Frenatura dinamica

5-3-1 Introduzione

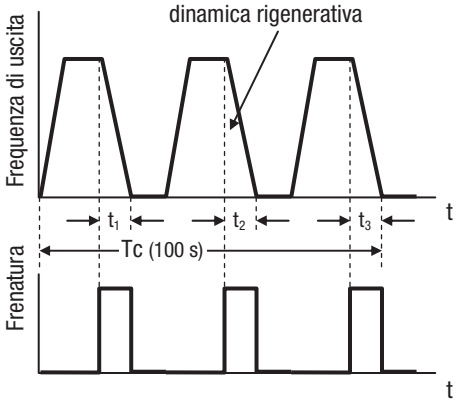
- Lo scopo della frenatura dinamica è migliorare la capacità dell'inverter ad arrestare (decelerare) il motore e il carico. Questo diventa necessario quando un'applicazione presenta alcune o tutte le seguenti caratteristiche:
- Inerzia di carico elevata rispetto alla coppia del motore disponibile
- L'applicazione richiede variazioni frequenti o repentine della velocità
- Le perdite del sistema non sono sufficientemente grandi per rallentare il motore secondo le necessità

Quando l'inverter riduce la propria frequenza di uscita per decelerare il carico, il motore può diventare temporaneamente un generatore. Ciò si verifica quando la frequenza di rotazione del motore è superiore alla frequenza di uscita dell'inverter. Questa condizione può determinare l'aumento della tensione del bus c.c. dell'inverter, con conseguente errore per sovratensione. In molte applicazioni, la condizione di sovratensione serve come segnale di avviso che sono state superate le capacità di decelerazione per il sistema. Gli inverter MX2 integrano un interruttore del ciclo di frenatura, che invia l'energia rigenerativa dal motore durante la decelerazione ai resistori di frenatura opzionali. È possibile utilizzare delle unità di frenatura esterne se occorrono coppie di frenatura e/o duty-cycle più alti. La resistenza di frenatura dinamica serve come carico, sviluppando calore per arrestare il motore, proprio come i freni di un automobile sviluppano calore durante la frenata.

La resistenza di frenatura è il componente principale di un gruppo di resistenza di frenatura, che include un fusibile e un relè di allarme attivato da un relè termico per garantire la sicurezza. E il circuito di commutazione e la resistenza di frenatura sono i componenti principali dell'unità di frenatura dinamica, che include un fusibile e un relè di allarme attivato termicamente per la sicurezza. Tuttavia, fare attenzione a evitare di surriscaldarne la resistenza. Il fusibile e il relè termico sono protezioni da condizioni estreme, ma l'inverter può mantenere l'utilizzo della frenatura in una zona sicura.

5-3-2 Utilizzo della frenatura dinamica

L'inverter controlla la frenatura tramite un metodo duty-cycle (la percentuale del tempo di frenatura è ON rispetto al tempo complessivo). Il parametro b090 consente di impostare la percentuale di utilizzo della frenatura dinamica. Nello schema a destra, l'esempio mostra i tre utilizzi della frenatura dinamica in un periodo di 100 s. L'inverter calcola l'utilizzo percentuale medio in quel tempo (T%). La percentuale di utilizzo è proporzionale al calore dissipato. Se T% è maggiore dell'impostazione del parametro b090, l'inverter entra nella modalità Allarme e disattiva la frequenza di uscita.



$$b090 \quad T\,\% = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{100\ \text{sec.}} \times 100$$

Osservare le seguenti indicazioni:

- Se b090 è impostato per 0%, la frenatura dinamica non viene eseguita
- Se il valore T% supera il limite impostato da b090, la frenatura dinamica termina
- Quando viene fissata un'unità di frenatura dinamica esterna, impostare la percentuale di utilizzo (b090) su 0 0 e rimuovere le resistenze esterne.
- Il cavo dalla resistenza esterna all'inverter non deve essere più lungo di 5 m.
- I singoli cavi dalla resistenza all'inverter non devono essere legati insieme.

5-3-3 Tabelle di selezione della resistenza di frenatura

Gli inverter della serie MX2 integrano delle unità di frenatura (chopper). La coppia di arresto è disponibile aggiungendo delle resistenze esterne. La coppia di frenatura richiesta dipende dalla propria applicazione. La tabella che segue aiuta a scegliere la resistenza giusta per le applicazioni di frenatura 3% e 10% (frenatura occasionale).
Per raggiungere duty-cycle più pesanti, le unità di frenatura esterne (chopper separato con una capacità più alta). Verificare con il fornitore.

Inverter					Modulo resistenza di frenatura	
Tensione	Motore max. kW	Inverter MX2□		Resistenza min. collegabile Ω	Tipo installato sull'inverter (3% ED, 10 s max)	
		Trifase	Monofase		Tipo AX	Resistenza Ω
200 V (monofase/ trifase)	0,12	2001	B001	100	REM00K1400-IE	400
	0,25	2002	B002			
	0,55	2004	B004		REM00K1200-IE	200
	1,1	2007	B007	50		
	1,5	2015	B015		REM00K2070-IE	70
	2,2	2022	B022	35		
	4,0	2040	–		REM00K4075-IE	75
	5,5	2055	–	20	REM00K4035-IE	35
	7,5	2075	–	17		
	11	2110	–		REM00K6035-IE	35
	15	2150	–	10	REM00K9017-IE	17
400 V (trifase)	0,55	4004	–	180	REM00K1400-IE	400
	1,1	4007	–			
	1,5	4015	–		REM00K1200-IE	200
	2,2	4022	–	100	REM00K2200-IE	200
	3,0	4030	–		REM00K2120-IE	120
	4,0	4040	–			
	5,5	4055	–	70	REM00K4075-IE	75
	7,5	4075	–			
	11	4110	–		REM00K6100-IE	100
	15	4150	–	35	REM00K9070-IE	70

Inverter					Modulo resistenza di frenatura		
Tensione	Motore max. kW	Inverter MX2□		Resistenza min. collegabile Ω	Tipo installato sull'inverter (10% ED, 10 s max)		% coppia frenante
		Trifase	Monofase		Tipo AX	Resistenza Ω	
200 V (monofase/ trifase)	0,12	2001	B001	100	REM00K1400-IE	400	200
	0,25	2002	B002				180
	0,55	2004	B004		REM00K1200-IE	200	180
	1,1	2007	B007	50	REM00K2070-IE	70	200
	1,5	2015	B015		REM00K4075-IE	75	130
	2,2	2022	B022	35	REM00K4035-IE	35	180
	4,0	2040	–		REM00K6035-IE	35	100
	5,5	2055	–	20	REM00K9020-IE	20	150
	7,5	2075	–	17	REM01K9017-IE	17	110
	11	2110	–		REM02K1017-IE	17	75
	15	2150	–	10	REM03K5010-IE	10	95
400 V (trifase)	0,55	4004	–	180	REM00K1400-IE	400	200
	1,1	4007	–				200
	1,5	4015	–		REM00K2200-IE	200	190
	2,2	4022	–	100	REM00K5120-IE	120	200
	3,0	4030	–				160
	4,0	4040	–		REM00K6100-IE	100	140
	5,5	4055	–	70	REM00K9070-IE	70	150
	7,5	4075	–		REM01K9070-IE	70	110
	11	4110	–		REM02K1070-IE	70	75
	15	4150	–	35	REM03K5035-IE	35	110

SEZIONE 6
Risoluzione dei problemi e manutenzione

6-1 Risoluzione problemi

6-1-1 Messaggi sulla sicurezza

Leggere i seguenti messaggi sulla sicurezza prima di risolvere i problemi o eseguire attività di manutenzione sull'inverter o sul sistema del motore.

⚠ **AVVERTENZA** Attendere almeno dieci (10) minuti dopo aver disattivato l'alimentazione in entrata prima di eseguire la manutenzione o un controllo. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica.

⚠ **AVVERTENZA** Assicurarsi che solo il personale qualificato esegua la manutenzione, l'ispezione e la sostituzione dei componenti. Prima di iniziare a lavorare, rimuovere gli oggetti metallici che si hanno indosso (orologi, bracciali e così via). Assicurarsi di utilizzare attrezzi con manici isolati. In caso contrario, sussiste il rischio di scossa elettrica e/o lesioni al personale.

⚠ **AVVERTENZA** Non rimuovere mai i connettori tirando i cavi (fili per la ventola di raffreddamento e circuito P.C. logico). In caso contrario, sussiste il rischio di incendio dovuto alla rottura dei fili e/o lesioni al personale.

6-1-2 Precauzioni generali e note

- Tenere sempre il modulo pulito, in modo che la polvere o altri elementi estranei non entrino nell'inverter.
- Prestare particolare attenzione a non spezzare i fili o a creare dei collegamenti sbagliati.
- Collegare saldamente i terminali e i connettori.
- Tenere l'apparecchiatura elettronica lontano da umidità e olio. Polvere, residui di acciaio e altri elementi estranei possono danneggiare l'isolamento, provocando incidenti imprevisti. Prestare quindi particolare attenzione.

6-1-3 Ispezioni da eseguire

Il presente capitolo fornisce istruzioni o liste di controllo per la periodicità delle verifiche.

- Ispezione giornaliera
- Ispezione periodica (circa una volta all'anno)
- Test resistenza isolamento (Megger) (circa ogni due anni)

6-1-4 Suggerimenti per la risoluzione dei problemi

La tabella in basso riporta i sintomi tipici e le soluzioni corrispondenti.

1. L'inverter non si accende.

Cause possibili	Azione correttiva
Il cavo dell'alimentazione non è collegato in modo corretto.	Controllare il cablaggio di ingresso.
La barra di cortocircuito o il DCL tra [P] e [PD] è scollegato.	Installare la barra di cortocircuito o il DCL tra i terminali [P] e [PD].
Il cavo di alimentazione è spezzato.	Controllare il cablaggio di ingresso.

2. Il motore non si avvia.

Cause possibili	Azione correttiva
La sorgente del comando RUN selezionata non è corretta.	Verificare la sorgente del comando RUN (A002) per la sorgente corretta. Terminale esterno (ingresso digitale): 01 Console di programmazione (tasto RUN): 02
La sorgente di frequenza selezionata non è corretta.	Verificare la sorgente di frequenza (A001) per la sorgente corretta. Terminale esterno (ingresso analogico): 01 Console di programmazione (F001): 02
L'impostazione della frequenza è 0 Hz.	Se la sorgente di frequenza è il terminale (A001=01), verificare il segnale della corrente o della tensione analogica sul terminale [O] o [OI].
	Se la sorgente di frequenza è la console di programmazione (A001=02), impostare la frequenza in F001.
	In base alla sorgente di frequenza, inserire il riferimento della frequenza corretto.
	Se la sorgente di frequenza è il funzionamento multivelocità, impostare la frequenza in A020 – A035 e A220.
Il comando RUN non è impostato sul terminale di ingresso.	Se la sorgente del comando RUN è il terminale A002=01), impostare la marcia in avanti (00:FW) o all'indietro (01:RV) su uno qualunque dei terminali di ingresso. Nel caso del controllo a 3 fili, impostare “Avvio a 3 fili” (20:STA), “Arresto a 3 fili” (21:STP) e “FW/RV a 3 fili” (22:F/R) su uno qualunque dei terminali di ingresso.
“Gli ingressi multivelocità (02 – 05:CF1 – CF4)” sono impostati sui terminali di ingresso e attivi.	Disattivare gli ingressi o verificare i parametri di riferimento della frequenza associati (A021 – A035).
Entrambi gli ingressi FWD e REV sono attivi.	Se la sorgente del comando RUN è l'ingresso FWD/REV, attivare l'ingresso FWD o REV.
La limitazione della direzione di rotazione (b035) è abilitata.	Controllare b035.
Cablaggio di ingresso o posizione della barra di cortocircuito non corretta	Cablare i fili correttamente e/o installare la barra di cortocircuito. Lo stato ON/OFF degli ingressi è monitorato in d005.
Ingresso analogico o cablaggio della resistenza variabile non corretto	Eseguire il cablaggio correttamente. In caso di ingresso tensione analogica o resistenza variabile, controllare la tensione tra i terminale [O] e [L]. In caso di corrente analogica, controllare la corrente tra la sorgente della corrente e il terminale [OI].
La sorgente del comando RUN è la console di programmazione, ma il terminale di ingresso è impostato sulla forzatura del terminale e attivo.	Disattivare l'ingresso.

Cause possibili	Azione correttiva
La sorgente del comando RUN è il terminale, ma il terminale di ingresso è impostato sulla forzatura del terminale e attivo.	Disattivare l'ingresso.
L'inverter si trova nello stato di errore. (Con LED DI ALLARME e indicazione "Exxx".)	Reimpostare l'inverter tramite il tasto STOP/ RESET e controllare il codice di errore.
La funzione di sicurezza è abilitata e l'ingresso GS1 o GS2 non è attivo.	Se la funzione di sicurezza viene utilizzata, attivare GS1 e GS2. In caso contrario, disabilitare la funzione di sicurezza tramite DIP switch.
" 18:RS", " 14:CS" o " 11:FRS" è impostato sul terminale di ingresso e l'ingresso è attivo.	Disattivare l'ingresso.
"84:ROK" è impostato sul terminale di ingresso e l'ingresso non è attivo.	Attivare l'ingresso.
Il cavo tra l'inverter e il motore o il cavo interno del motore si sta rompendo.	Controllare il cablaggio.
Carico eccessivo.	Rimuovere il carico eccessivo.
Il motore è bloccato.	Sbloccare il motore.

3. Il motore non accelera alla velocità del comando.

Cause possibili	Azione correttiva
Collegamento errato del cablaggio analogico.	Controllare il cablaggio. In caso di ingresso tensione analogica o resistenza variabile, controllare la tensione tra i terminale [O] e [L]. In caso di corrente analogica, controllare la corrente tra la sorgente della corrente e il terminale [OI].
La funzione di limitazione del sovraccarico o sospensione OC funziona.	Controllare il livello della funzione.
La frequenza massima (A004) o il limite superiore (A061/A261) è inferiore al previsto.	Controllare il valore.
Il tempo di accelerazione è eccessivo.	Modificare il tempo di accelerazione (F002/A092/A292).
Gli ingressi multivelocità "(02 – 05:CF1 – CF4)" sono impostati sui terminali di ingresso e attivi.	Disattivare gli ingressi.
"06:JG" è impostato sul terminale di ingresso e l'ingresso è attivo.	Disattivare l'ingresso.
Carico eccessivo.	Rimuovere il carico eccessivo.
Il motore è bloccato.	Sbloccare il motore.

4. L'inverter non risponde alle variazioni nell'impostazione della frequenza dalla console di programmazione.

Cause possibili	Azione correttiva
La sorgente di frequenza selezionata non è corretta.	Controllare la sorgente di frequenza (A001=02).
"51:F-TM" è impostato sul terminale di ingresso e l'ingresso è attivo.	Disattivare l'ingresso.

5. Parte dei codici funzione non è visualizzata.

Cause possibili	Azione correttiva
La limitazione della visualizzazione del codice funzione (b037) è abilitata.	Impostare 00 (visualizza tutti) su b037.
"86:DISP" è impostato sul terminale di ingresso e l'ingresso è attivo.	Disattivare l'ingresso.

6. La console di programmazione (tastierino) non risponde.

Cause possibili	Azione correttiva
"86:DISP" è impostato sul terminale di ingresso e l'ingresso è attivo.	Disattivare l'ingresso.

7. I dati del parametro non cambiano.

Cause possibili	Azione correttiva
L'inverter si trova nello stato RUN.	Arrestare l'inverter, assicurarsi che il motore si arresti e riprovare. Se la modifica modalità RUN è abilitata, è possibile modificare una parte dei codici funzione nello stato RUN.
La funzione di blocco del software (b031) è abilitata.	Disabilitare la funzione di blocco del software.

8. Il motore ruota all'indietro con il comando di marcia in avanti.

Cause possibili	Azione correttiva
Cablaggio di alimentazione non corretto.	Scambiare qualsiasi due di U/T1, V/T2 o W/T3.
Logica non corretta del segnale di direzione nel funzionamento a 3 fili.	Controllare la logica dell'ingresso impostata come "22:F/R".

9. Il motore ruota all'indietro con il tasto RUN del tastierino.

Cause possibili	Azione correttiva
Il Routing Tasto RUN del tastierino (F004) non è impostato correttamente.	Controllare F004.

10. Errore per sovracorrente (E03)

Cause possibili	Azione correttiva
Il tempo di accelerazione è breve.	Modificare il tempo di accelerazione (F002/A092/A292).
	Abilitare la funzione di conservazione dell'accelerazione (A069, A070).
Carico eccessivo.	Rimuovere il carico eccessivo.
	Abilitare la funzione del boost di coppia.
	Impostare free V/F nella selezione della curva caratteristica V/F (A044/A244=02).
La limitazione del sovraccarico (b021) è disabilitata (00).	Abilitare la limitazione del sovraccarico (b021=01/02/03).

Nonostante la limitazione del sovraccarico sia abilitata, l'inverter scatta per sovracorrente (E03).

Il livello di limitazione del sovraccarico (b022/b025) è elevato.	Impostare il livello di limitazione del sovraccarico (b022/b025) su un valore più basso.
La velocità di decelerazione con limitazione del sovraccarico (b023/b026) è troppo breve.	Impostare la velocità di decelerazione con limitazione del sovraccarico (b023/b026) su un tempo più lungo.

11. Il tasto STOP/RESET non risponde.

Cause possibili	Azione correttiva
Il tasto STOP/RESET è disabilitato.	Controllare la funzione di attivazione del tasto STOP (b087).
La funzione di soppressione della sovratensione di decelerazione (b130) o la decelerazione controllata in caso di caduta di tensione (b050) è abilitata.	Controllare b130 e b050.

12. Rumore del motore o della macchina.

Cause possibili	Azione correttiva
La frequenza portante è bassa.	Impostare la frequenza portante (b083) su un valore più alto. Ciò potrebbe provocare disturbo elettrico e dispersione di corrente più alti.
La frequenza della macchina e la frequenza del motore sono risuonate.	Modificare leggermente la frequenza di uscita. In caso di risonanza nell'accelerazione/ decelerazione, utilizzare la funzione della frequenza di jump (A063-68) per evitare la frequenza della macchina.
Sovraeccitazione	Impostare la frequenza di base (A003/A203) e la tensione AVR (A082/A282) secondo i valori nominali del motore. Se la situazione non migliora, ridurre leggermente il guadagno V/F (A045/A245) o modificare la curva V/F (A044/ A244) in free V/F.

13. Blocco da sovraccarico (E05).

Cause possibili	Azione correttiva
Livello di funzione termica elettronica non corretto.	Controllare l'impostazione termica elettronica (b012/b013)
L'applicazione richiede accelerazioni forti e frequenti con correnti di picco elevate.	Controllare se l'applicazione può accettare velocità di accelerazione più basse per ridurre al minimo le correnti di picco (F002/F202/A092/A292). I parametri del motore forzano corrente non necessaria troppo elevata al motore (H020 to H034), in base al metodo di controllo del motore (A044/A244). Se l'inverter non riesce a fornire la corrente, portare l'inverter a una potenza più alta.

14. Blocco da sovratensione (E07).

Cause possibili	Azione correttiva
Tempo di decelerazione breve	Modificare il tempo di accelerazione (F003/F203/ A093/A293).
La soppressione per sovratensione durante la decelerazione (b130) è disabilitata (00).	Abilitare la soppressione per sovratensione (b130=01/02).
Se l'inverter scatta per sovratensione, anche se la soppressione per sovratensione è abilitata.	
Guadagno proporzionale (b134) o tempo integrale (135) della soppressione per sovratensione non corretto.	Controllare il guadagno proporzionale (b134) e il tempo integrale (b135) della soppressione per sovratensione non corretto.
Il livello di soppressione da sovratensione (b131) è alto.	Impostare il livello di soppressione da sovratensione (b131) su un valore più basso (il limite inferiore del parametro b131 è)

15. Errore errore termistore (E35).

Cause possibili	Azione correttiva
Il termistore è impostato sull'ingresso [5] e viene fornita alimentazione 24 Vc.c.	Controllare l'impostazione del terminale di ingresso [5] (C005).

16. Frequenza di uscita instabile.

Cause possibili	Azione correttiva
Parametri non corretti.	Impostare la frequenza di uscita su un valore leggermente più piccolo o più grande della frequenza di sorgente dell'alimentazione.
	Modificare la costante di stabilizzazione del motore (H006/H203).
La variazione del carico è eccessiva.	Cambiare motore e inverter su una dimensione più grande.
La variazione della tensione di alimentazione è eccessiva.	Controllare la sorgente dell'alimentazione.

17. La coppia di uscita non è sufficiente.

Cause possibili	Azione correttiva
Parametri non corretti [Accelerazione].	Aumentare il boost di coppia (A042/A242-A043/A243).
	Ridurre la frequenza portante (A083).
	Cambiare la curva V/F (A044/A244) in SLV.
	Cambiare la selezione del boost di coppia (A041/A241) in automatico.
Parametri non corretti [Decelerazione].	Aumentare il tempo di decelerazione (F003/F203/A093/A293).
	Disabilitare la funzione AVR (A081/A281).
	Installare la resistenza di frenatura dinamica o il modulo di frenatura rigenerativa.

18. Se il cavo alla console di programmazione è scollegato, l'inverter scatta o si arresta.

Cause possibili	Azione correttiva
Impostazione non corretta di b165.	Impostare l'azione di perdita comune della console di programmazione esterna (b165) su 02.

19. Nessuna risposta sulla comunicazione ModBus.

Cause possibili	Azione correttiva
Il nuovo parametro non viene aggiornato.	Se C071, C074 o C075 viene modificato, accendere e spegnere l'alimentazione o reimpostare l'inverter attivando e disattivando il terminale RS.
Impostazione non corretta della sorgente del comando RUN (A002/A202).	Impostare la sorgente del comando RUN (A002/A202) su 03.
Impostazione non corretta della sorgente di frequenza (A001/A201).	Impostare la sorgente di frequenza (A001/A201) su 03.
Impostazione della velocità di comunicazione non corretta.	Controllare la velocità di comunicazione (A071).
Impostazione non corretta o duplicazione dell'indirizzo ModBus.	Controllare l'indirizzo ModBus (A072).
Impostazione della parità di comunicazione non corretta.	Controllare la parità di comunicazione (A074).
Impostazione del bit di stop per le comunicazioni non corretta.	Controllare il bit di stop per le comunicazioni (A075).
Cablaggio non corretto.	Controllare il cablaggio di comunicazione sui terminali SP ed SN.

20. Quando l'inverter si avvia, l'Interruttore di Dispersione a Terra (ECB) scatta.

Cause possibili	Azione correttiva
La corrente di dispersione dell'inverter è eccessiva.	Ridurre la frequenza portante (A083).
	Aumentare il livello del sensore di corrente dell'ECB o sostituire l'ECB con un altro che presenta un livello del sensore di corrente più alto.

21. Informazioni sulla risoluzione dei problemi PM.

Stato operazione	Sintomo	Metodo di regolazione	Elemento da regolare
Avvio	Il problema si verifica durante la marcia all'indietro.	Abilitare la funzione di stima della posizione iniziale del magnete.	H123
	Genera fuori fase. Genera errore per sovracorrente.	Aumentare la corrente di avvio.	H117
		Aumentare il tempo di avvio.	H118
	Necessità di un avvio anticipato.	Abilitare la funzione di stima della posizione iniziale del magnete e ridurre il tempo di avvio.	H118, H123
Funzionamento sotto la frequenza minima (H121).	Il motore funziona in modo instabile.	Aumentare la corrente di avvio.	H117
Funzionamento sotto la frequenza minima (H121).	Il motore genera un impatto. Genera errore per sovracorrente.	Regolare la risposta della velocità.	H116
		Regolare la frequenza minima quando un carico cambia.	H121
Funzionamento sopra la frequenza minima (H121).	Il motore genera un'oscillazione.	Regolare la risposta della velocità.	H116
		Ridurre la costante di stabilizzazione. Se il valore è troppo piccolo, potrebbe non essere possibile ottenere la coppia motore e il motore genererà un impatto o un errore da sovracorrente vicino ad H121.	H119
		Aumentare la corrente in assenza di carico.	H122

6-2 Monitoraggio di eventi, cronologia e condizioni di errore

6-2-1 Rilevamento e annullamento di errori

Il microprocessore nell'inverter rileva una varietà di condizioni di errore, acquisisce l'evento e lo registra in una tabella della cronologia. L'uscita dell'inverter si disattiva o scatta similmente all'errore di un interruttore di circuito in presenza di sovracorrente. La maggior parte degli errori si verifica quando il motore è in funzione (fare riferimento allo schema a destra). Tuttavia, l'inverter potrebbe presentare un errore interno e scattare in modalità di arresto.

In entrambi i casi, è possibile annullare l'errore premendo il tasto Stop/Reset. Inoltre, è possibile cancellare la cronologia cumulativa degli errori dell'inverter eseguendo la procedura 6-3 *Ripristino delle impostazioni predefinite in fabbrica* a pagina 256 (impostazione b084=00 cancellerà la cronologia degli errori, ma lascerà invariate le impostazioni dell'inverter).

6-2-2 Codici di errore

Un codice di errore viene visualizzato automaticamente se un errore provoca l'errore dell'inverter. Nella tabella seguente è riportata la causa associata all'errore.

Codice di errore	Nome	Cause
E01	Evento di sovracorrente mentre a velocità costante	L'uscita dell'inverter è stata messa in cortocircuito o l'albero del motore è bloccato o presenta un carico pesante. Queste condizioni provocano una corrente eccessiva per l'inverter, pertanto l'uscita dell'inverter è disattivata. Il motore a doppia tensione non è cablato correttamente.
E02	Evento di sovracorrente durante la decelerazione	
E03	Evento di sovracorrente durante l'accelerazione	
E04	Evento di sovracorrente durante altre condizioni	
E05	Protezione da sovraccarico	Se viene rilevato un sovraccarico del motore dalla funzione termica elettronica, l'inverter scatta e ne disattiva l'uscita. Controllare se l'applicazione può accettare velocità di accelerazione più basse per ridurre al minimo le correnti di picco (F002/F202/A092/A292). Controllare se i parametri del motore non sono impostati correttamente (H020 – H034), in base al metodo di controllo del motore (A044/A244).
E06	Protezione da sovraccarico della resistenza di frenatura	Se la velocità di funzionamento BRD supera l'impostazione di "b090", questa funzione protettiva disattiva l'uscita dell'inverter e viene visualizzato il codice di errore.
E07	Protezione da sovratensione	Se la tensione del bus c.c. supera una soglia a causa dell'energia rigenerativa dal motore.
E08	Errore nella memoria EEPROM	Se la memoria EEPROM integrata presenta problemi dovuti al rumore o alla temperatura eccessiva, l'inverter scatta e ne disattiva l'uscita al motore.
E09	Errore per sottotensione	Una riduzione della tensione di bus c.c. interna al di sotto di una soglia provoca un errore nel circuito di controllo. Questa condizione può anche generare un calore eccessivo del motore o determinare una coppia bassa. L'inverter scatta e ne disattiva l'uscita.
E 10	Errore di rilevamento corrente	Se si verifica un errore nel sistema di rilevamento della corrente interno, l'inverter ne disattiva l'uscita e viene visualizzato il codice di errore.
E 11	Errore CPU	Si è verificato un cattivo funzionamento nella CPU integrata, pertanto l'inverter scatta e ne disattiva l'uscita al motore.
E 12	Avaria esterna	Si è verificato un segnale su un terminale di ingresso multifunzione configurato come EXT. L'inverter scatta e disattiva l'uscita al motore.
E 13	USP	Se la protezione da avvio non assistito è attivata, si è verificato un errore quando l'alimentazione è stata applicata in presenza di un segnale di marcia. L'inverter scatta e non va nella modalità di marcia fino a quando l'errore non viene risolto.
E 14	Errore di terra	L'inverter è protetto dal rilevamento di errori a terra tra l'uscita dell'inverter e il motore durante i test di accensione. Questa funzione protegge l'inverter e non protegge le persone.

Codice di errore	Nome	Cause
E 15	Sovratensione di ingresso	L'inverter verifica la sovratensione di ingresso dopo che l'inverter è stato in modalità di arresto per 100 s. Se si verifica una condizione di sovratensione, l'inverter entra in uno stato di errore. Dopo aver annullato l'errore, l'inverter può accedere nuovamente in modalità di marcia.
E21	Errore termico dell'inverter	Se la temperatura interna dell'inverter supera la soglia, il sensore termico nel modulo dell'inverter rileva la temperatura eccessiva dei dispositivi di alimentazione e scatta, disattivando l'uscita dell'inverter.
E22	Errore di comunicazione della CPU	Se la comunicazione tra le due CPU si interrompe, l'inverter scatta e visualizza il codice di errore.
E25	Errore del circuito principale (*3)	L'inverter scatta se l'alimentazione non viene riconosciuta a causa di un malfunzionamento dovuto al rumore o a un danno all'elemento del circuito principale.
E30	Errore driver	Si è verificato un errore interno dell'inverter sul circuito di protezione di sicurezza tra la CPU e l'unità principale del driver. La causa può essere il rumore elettrico eccessivo. L'inverter spegne l'uscita del modulo IGBT.
E35	Termistore	Quando un termistore è collegato ai terminali [5] ed [L] e l'inverter ha rilevato che la temperatura è troppo alta, l'inverter scatta e disattiva l'uscita.
E36	Errore di frenatura	Se "01" è stato specificato per l'abilitazione del controllo del freno (b120), l'inverter scatta se non riesce a ricevere il segnale di conferma della frenatura nel tempo di attesa della frenatura per la conferma (b124) dopo l'uscita del segnale di rilascio del freno. O quando la corrente di uscita non raggiunge la corrente di rilascio del freno (b126) durante il tempo di rilascio del freno (b121).
E37	Arresto di sicurezza	Viene dato il segnale di arresto di sicurezza.
E38	Protezione da sovraccarico a bassa velocità	Se si verifica un sovraccarico durante il funzionamento del motore a una velocità molto bassa, l'inverter rileva il sovraccarico e chiude l'uscita dell'inverter.
E40	Collegamento alla console di programmazione	Se il collegamento tra l'inverter e il tastierino della console di programmazione si interrompe, l'inverter scatta e visualizza il codice di errore.
E41	Errore di comunicazione ModBus	Se viene selezionato l'errore (C076=00) come comportamento in caso di errore di comunicazione, l'inverter scatta in caso di timeout.
E43	Istruzione EzSQ non valida	Il programma memorizzato nella memoria dell'inverter è stato distrutto o il terminale PRG è stato attivato è stato attivato senza che nessun programma sia stato scaricato nell'inverter.
E44	Errore di conteggio di nidificazione EzSQ	Le subroutine, istruzione IF o per il loop successivo sono nidificati in più di otto livelli.
E45	Errore nell'istruzione EzSQ	L'inverter ha rilevato il comando che non può essere eseguito.
E50 - E59	Errore utente EzSQ (0 a 9)	Se si verifica l'errore definito dall'utente, l'inverter scatta e visualizza il codice di errore.
E60 - E69	Errori di opzione (errore nella scheda opzionale collegata, i significati cambiano con l'opzione collegata).	Questi errori sono riservati per la scheda opzionale. Ogni scheda può visualizzare gli errori per un diverso significato. Per controllare il significato specifico, fare riferimento al manuale d'uso e alla documentazione della scheda.

Codice di errore	Nome	Cause
E80	Disconnessione encoder	Se il cablaggio dell'encoder è scollegato, viene rilevato un errore di collegamento dell'encoder, l'encoder non funziona o viene utilizzato un encoder che non supporta l'uscita del line driver, l'inverter spegne la propria uscita e visualizza il codice di errore mostrato a destra.
E81	Velocità eccessiva	Se la velocità del motore raggiunge la "frequenza massima (A004) x il livello di rilevamento dell'errore di sovravelocità (P026)" o superiore, l'inverter chiude la propria uscita e visualizza il codice di errore mostrato a destra.
E83	Errore nell'intervallo di posizionamento	Se la posizione corrente supera l'intervallo di posizione (P072-P073), l'inverter chiude la propria uscita e visualizza il codice di errore.

Codice di errore	Nome	Descrizioni
SSSS Rotante	Reset	L'ingresso RS è attivo e il tasto STOP/RESET è premuto.
----	Sottotensione	Se la tensione di ingresso è al di sotto del livello consentito, l'inverter chiude l'uscita e attende con questa indicazione.
0000	In attesa per il riavvio	Questa indicazione è visualizzata dopo l'errore, prima del riavvio.
0000	Comando di funzionamento limitato	La direzione del comando RUN è limitata in b035.
L HC	Inizializzazione della cronologia degli errori	La cronologia degli errori è in fase di inizializzazione.
----	Nessun dato (monitoraggio errore)	Non esistono dati di errore/avviso.
---- Lampeggiante	Errore di comunicazione	Errore di comunicazione tra la console di programmazione e l'inverter.
---0	Autotuning completato	L'autotuning è stato completato correttamente.
---J	Errore di autotuning	L'autotuning non è andato a buon fine.

Nota La reimpostazione non è consentita nei 10 s dopo l'errore.

Nota Quando si verificano gli errori E08, E14 ed E30, l'operazione di reimpostazione dal terminale RS o dal tasto STOP/RESET non viene accettata. In questo caso, spegnere e riaccendere. Se si verifica nuovamente l'errore, eseguire l'inizializzazione.

6-2-3 Codici di avviso dei parametri

Se il parametro impostato è in conflitto con altri parametri, il codice di avviso viene visualizzato come segue.

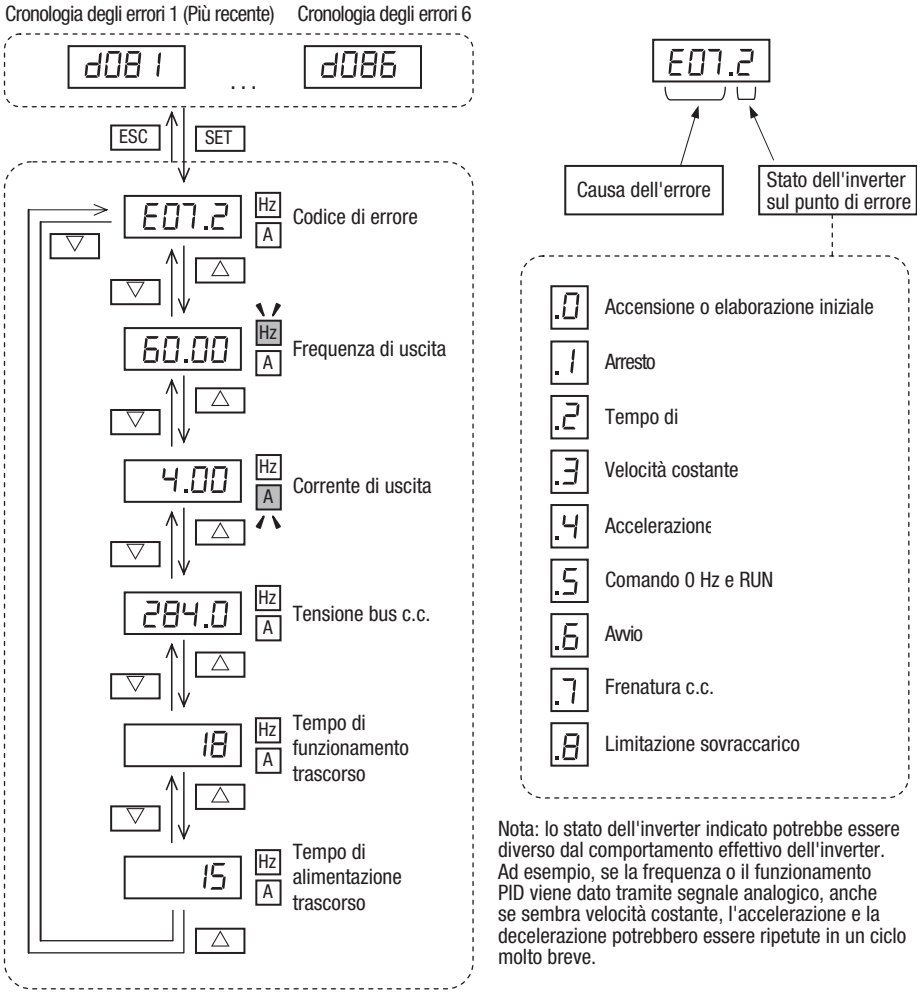
Codice di avviso	Condizioni di avviso		
H001	Limite superiore frequenza (A061)	>	Frequenza massima (A004)
H002	Limite inferiore frequenza (A062)	>	Frequenza massima (A004)
H005	Regolazione della frequenza di uscita (F001) Frequenza multivelocità 0 (A020)	>	Frequenza massima (A004)
H015	Regolazione della frequenza di uscita (F001) Frequenza multivelocità 0 (A020)	>	Limite superiore frequenza (A061)
H025	Limite inferiore frequenza (A062)	>	Regolazione della frequenza di uscita (F001) Frequenza multivelocità 0 (A020)
H031	Frequenza di avvio (A082)	>	Limite superiore frequenza (A061)
H032	Frequenza di avvio (A082)	>	Limite inferiore frequenza (A062)
H035	Frequenza di avvio (A082)	>	Regolazione della frequenza di uscita (F001) Frequenza multivelocità 0 (A020)

Codice di avviso	Condizioni di avviso		
H036	Frequenza di avvio (A082)	>	Frequenza multivelocità 1–15 (A021-A035)
H037	Frequenza di avvio (A082)	>	Frequenza di Jog (A038)
H085	Regolazione della frequenza di uscita (F001) Frequenza multivelocità 0 (A020)	=	Frequenza di jump (A063/A063/A063±A064/ A066/A068)
H086	Frequenza multivelocità 1–15 (A021-A035)		
H091	Frequenza free V/F 7	>	Limite superiore frequenza (A061)
H092	Frequenza free V/F 7	>	Limite inferiore frequenza (A062)
H095	Frequenza free V/F 7	>	Regolazione della frequenza di uscita (F001) Frequenza multivelocità 0 (A020)
H201	Limite superiore frequenza (A261)	>	Frequenza massima (A204)
H202	Limite inferiore frequenza (A262)	>	Frequenza massima (A204)
H205	Regolazione della frequenza di uscita (F001) Frequenza multivelocità 0 (A220)	>	Frequenza massima (A204)
H215	Regolazione della frequenza di uscita (F001) Frequenza multivelocità 0 (A220)	>	Limite superiore frequenza (A261)
H225	Limite inferiore frequenza (A262)	>	Regolazione della frequenza di uscita (F001) Frequenza multivelocità 0 (A220)
H231	Frequenza di avvio (A082)	>	Limite superiore frequenza (A261)
H232	Frequenza di avvio (A082)	>	Limite inferiore frequenza (A262)
H235	Frequenza di avvio (A082)	>	Regolazione della frequenza di uscita (F001) Frequenza multivelocità 0 (A220)
H285	Regolazione della frequenza di uscita (F001) Frequenza multivelocità 0 (A220)	=	Frequenza di jump (A063/A063/ A063±A064/A066/A068)
H291	Frequenza free V/F 7	>	Limite superiore frequenza (A261)
H292	Frequenza free V/F 7	>	Limite inferiore frequenza (A262)
H295	Frequenza free V/F 7	>	Regolazione della frequenza di uscita (F001) Frequenza multivelocità 0 (A220)

6-2-4 Cronologia degli errori e stato dell'inverter

Si consiglia di risalire dapprima alla causa del problema e poi di risolverlo. Quando si verifica un errore, l'inverter memorizza dati importanti sulle prestazioni al momento dell'errore. Per accedere ai dati, utilizzare la funzione di monitoraggio (dxxx) e selezionare i dettagli di d081 sull'errore presente. I 5 errori precedenti sono memorizzati da d082 a d086. Ogni errore passa da d081-d085 a d082-d086 e scrive il nuovo errore in d081.

La seguente mappa del menu di monitoraggio mostra come accedere ai codici di errore. In presenza di un errore, è possibile analizzarne i dati selezionando dapprima la funzione corretta: d081 sono i più recenti e d086 sono i meno recenti.



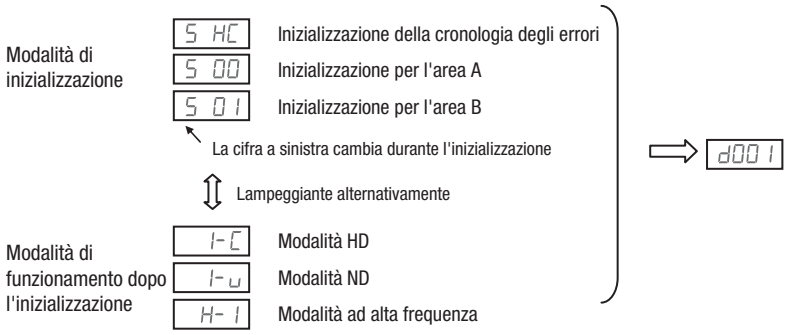
Nota: lo stato dell'inverter indicato potrebbe essere diverso dal comportamento effettivo dell'inverter. Ad esempio, se la frequenza o il funzionamento PID viene dato tramite segnale analogico, anche se sembra velocità costante, l'accelerazione e la decelerazione potrebbero essere ripetute in un ciclo molto breve.

6-3 Ripristino delle impostazioni predefinite in fabbrica

È possibile ripristinare tutti i parametri dell'inverter sulle impostazioni predefinite in fabbrica in base all'area di utilizzo. Dopo l'inizializzazione dell'inverter, utilizzare il test dell'accensione nel Capitolo 2 per rimettere in funzione il motore. Se la modalità di funzionamento (standard o ad alta frequenza) viene modificata, è necessario inizializzare l'inverter per attivare la nuova modalità. Per inizializzare l'inverter, procedere come indicato di seguito.

1. Selezionare la modalità di inizializzazione in b084.
2. Se b084=02, 03 o 04, selezionare i dati di destinazione dell'inizializzazione in b094.
3. Se b084=02, 03 o 04, selezionare il codice del paese in b085.
4. Impostare 01 in b180.
5. Quanto segue viene visualizzato per alcuni secondi e l'inizializzazione è completata quando viene visualizzato d001.

Visualizzazione durante l'inizializzazione



Funzione "B"		
Codice funzione	**Nome**	**Descrizione**
b084	Modalità di inizializzazione (parametri o cronologia errori)	Selezionare i dati di inizializzazione, cinque codici di opzione: • 00 Inizializzazione disabilitata • 01 Cancellazione della cronologia degli errori • 02 Inizializzazione di tutti i parametri • 03 Cancellazione della cronologia degli errori e inizializzazione di tutti i parametri • 04 Cancellazione della cronologia degli errori e inizializzazione di tutti i parametri e del programma EzSQ
b094	Impostazione dei dati di destinazione dell'inizializzazione	Selezionare i parametri inizializzati, quattro codici di opzione: • 00 Tutti i parametri • 01 Tutti i parametri tranne i terminali di ingresso/uscita e comunicazione • 02 Solo i parametri registrati in Uxxx. • 03 Tutti i parametri tranne i parametri registrati in Uxxx e b037
b085	Selezione dati iniziali	Selezionare i dati iniziali per l'inizializzazione: • 00 (GIAPPONE/USA) • 01 (UE)
b180	Attivazione inizializzazione	Consente di eseguire l'inizializzazione in base all'ingresso del parametro con b084, b085 e b094. Due codici di opzione: 00 Inizializzazione disabilitata 01 Esegui l'inizializzazione

I dati di b084 non vengono salvati nella memoria EEPROM per evitare l'inizializzazione accidentale.

6-4 Manutenzione e ispezione

6-4-1 Tabella delle ispezioni giornaliere e annuali

Elemento da verificare		Verificare...	Ciclo di ispezione		Metodo di ispezione	Criteri
			Giornaliera	Annuale		
Complessiva	Condizioni ambientali	Temperature e umidità estreme	✓		Termometro, igrometro	Temperatura ambiente tra –10... 50°C, umidità 90% o inferiore senza condensa
	Dispositivi principali	Rumore e vibrazione anomali	✓		Visivo e aurale	Ambiente stabile per i controlli elettronici
	Tensione alimentazione	Tolleranza tensione	✓		Voltmetro digitale, misura tra i terminali dell'inverter [L1], [L2], [L3]	Classe 200 V: 50/60 Hz 200... 240 V (–15/+10%) Classe 400 V: 50/60 Hz 380... 460 V (–15/+10%)
Circuito principale	Isolamento a terra	Resistenza adeguata		✓	Fare riferimento a P6-16	5 MΩ o superiore
	Montaggio	Nessuna vite allentata		✓	Chiave di serraggio	M3,5: 1,0 Nm M4: 1,4 Nm M5: 3,0 M6: 3,9... 5,1 Nm M8: 5,9... 8,8 Nm
	Componenti	Surriscaldamento		✓	Eventi di errore termico	Nessun evento di errore
	IGBT	Valore di resistenza		✓	Fare riferimento a P6-17	
	Morsettiera	Collegamenti sicuri		✓	Visivo	Nessuna anomalia
	Condensatori di filtro	Perdita, rigonfiamento	✓		Visivo	Nessuna anomalia
	Relè	Vibrazione		✓	Aurale	Un clic per l'accensione o lo spegnimento
	Resistenze	Crepe o scolorimento		✓	Visivo	Verificare gli ohm della resistenza di frenatura opzionale
Circuito di controllo	Funzione	Equilibrio di tensione tra le fasi		✓	Misurare la tensione tra U, V, W	La differenza deve essere al massimo del 2%
		Circuito di protezione		✓	Ad esempio, segnale errore esterno ingresso e controllare il comportamento dell'inverter e il segnale di allarme	Funziona correttamente
	Complessiva	Assenza di odore, scolorimento, corrosione		✓	Visivo	Nessuna anomalia
	Condensatore	Perdita, rigonfiamento	✓		Visivo	Aspetto non distorto
Raffreddamento	Ventola di raffreddamento	Rumorosità	✓		Ruotare manualmente con inverter spento	La rotazione deve essere regolare
		Polvere	✓		Visivo	Pulire con aspiratore
		Montaggio	✓		Visivo	Montaggio ben saldo
	Dissipatore	Polvere	✓		Visivo	Pulire con aspiratore
Display	LED	Leggibilità	✓		Visivo	Tutti i segmenti dei LED funzionano

Nota 1 La durata di un condensatore dipende dalla temperatura ambiente. Vedere a pagina 263.

Nota 2 La durata prevista di una ventola di raffreddamento è di 10 anni. Tuttavia, dipende dalla temperatura ambiente e da altre condizioni ambientali.

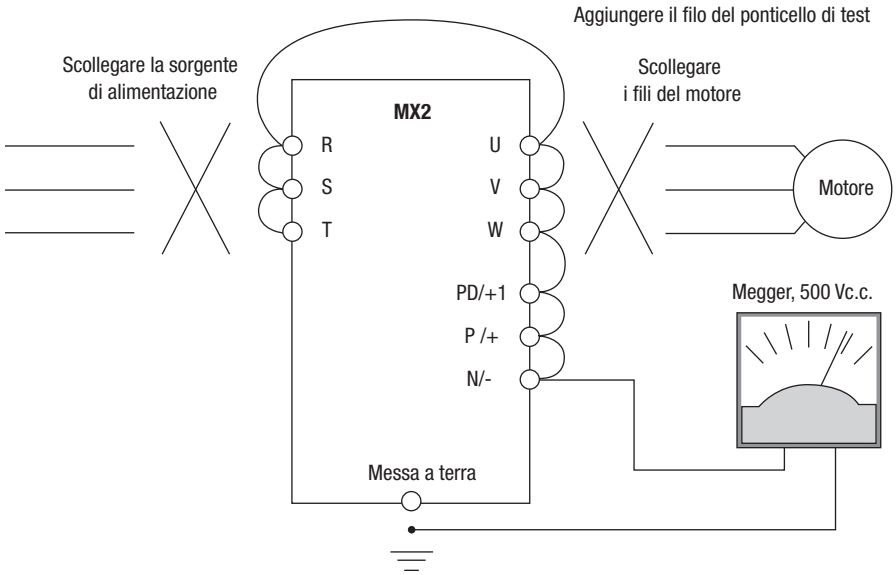
Nota 3 L'inverter deve essere pulito periodicamente. Se si accumula polvere sulla ventola e sul dissipatore, l'inverter può surriscaldarsi.

6-4-2 Test Megger

Il megger è un'apparecchiatura di test che utilizza l'alta tensione per determinare se si è verificato un danneggiamento all'isolamento. Per gli inverter, è importante che i terminali di alimentazione siano isolati dal terminale di massa con una quantità adatta di isolante.

Lo schema di circuito in basso mostra il cablaggio dell'inverter per eseguire il test Megger. Seguire i passaggi indicati per svolgere il test:

1. Scollegare l'alimentazione dall'inverter e attendere almeno 5 minuti prima di procedere.
2. Aprire il pannello frontale dell'alloggiamento per accedere al cablaggio.
3. Rimuovere tutti i fili ai terminali [R, S, T, PD/+1, P/+, N/-, U, V e W]. Ancora più importante, i fili del motore e di alimentazione verranno scollegati dall'inverter.
4. Utilizzare un filo scoperto e terminali di cortocircuito [R, S, T, PD/+1, P/+, N/-, U, V e W] insieme, come mostrato nello schema.
5. Collegare il megger alla messa a terra dell'inverter e ai terminali motore ai terminali di alimentazione in corto come mostrato. Eseguire quindi il test a 500 Vc.c. e verificare che vi sia una resistenza di almeno 5 MΩ



6. Dopo aver completato il test, scollegare il megger dall'inverter.
7. Ricollegare i fili originali ai terminali [R, S, T, PD/+1, P/+, N/-, U, V e W].

⚠ Attenzione Non collegare il Megger a un terminale del circuito di controllo quali I/O multifunzione, terminale analogico e così via. In caso contrario, l'inverter potrebbe danneggiarsi.

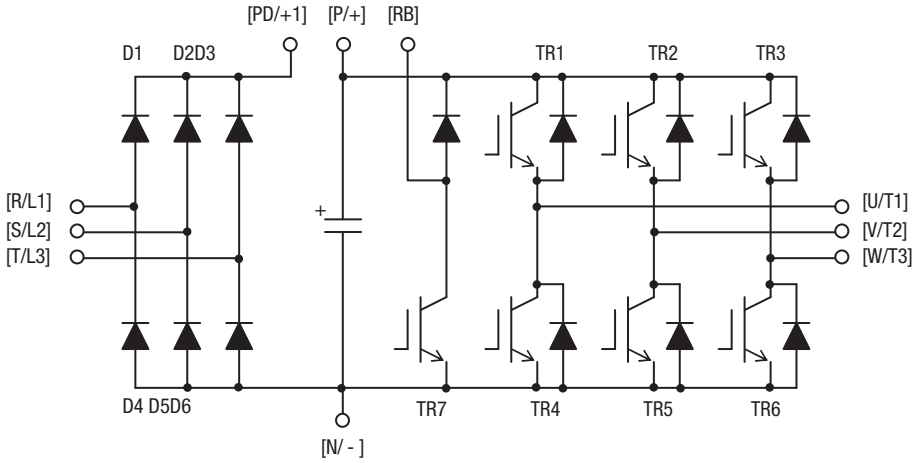
⚠ Attenzione Non effettuare mai test di resistenza alla tensione (HIPOT) sull'inverter. L'inverter presenta una protezione da sovratensione tra i terminali del circuito principale in alto e la terra del telaio.

⚠ Attenzione L'assegnazione dei terminali di alimentazione è diversa rispetto a quella dei vecchi modelli quali quelli della serie L100, L200 e così via. Fare attenzione con il cablaggio del cavo di alimentazione.

6-4-3 Metodo di test IGBT

La seguente procedura consente di verificare i transistori dell'inverter (IGBT) e i diodi:

1. Scollegare la potenza di ingresso ai terminali [R, S e T] e ai terminali del motore [U, V e W].
2. Scollegare i fili dai terminali [+] e [-] per la frenatura rigenerativa.
3. Utilizzare un voltmetro digitale (DVM) e impostarlo per una resistenza di 1 Ω. È possibile controllare lo stato di carica dei terminali [R, S, T, U, V, W, + e –] dell'inverter e la sonda del DVM misurando lo stato di carica.



Legenda della tabella

Resistenza quasi infinita: ≅ ∞ Ω Resistenza quasi zero: ≅ 0 Ω

Componente	DVM –	DVM +	Valore misurato
D1	[R]	[+1]	≅ ∞ Ω
	[+1]	[R]	≅ 0 Ω
D2	[S]	[+1]	≅ ∞ Ω
	[+1]	[S]	≅ 0 Ω
D3	[T]	[+1]	≅ ∞ Ω
	[+1]	[T]	≅ 0 Ω
D4	[R]	[–]	≅ 0 Ω
	[–]	[R]	≅ ∞ Ω
D5	[S]	[–]	≅ 0 Ω
	[–]	[S]	≅ ∞ Ω
D6	[T]	[–]	≅ 0 Ω
	[–]	[T]	≅ ∞ Ω
TR1	[U]	[+]	≅ ∞ Ω
	[+]	[U]	≅ 0 Ω
TR2	[V]	[+]	≅ ∞ Ω
	[+]	[V]	≅ 0 Ω
TR3	[W]	[+]	≅ ∞ Ω
	[+]	[W]	≅ 0 Ω
TR4	[U]	[–]	≅ 0 Ω
	[–]	[U]	≅ ∞ Ω
TR5	[V]	[–]	≅ 0 Ω
	[–]	[V]	≅ ∞ Ω
TR6	[W]	[–]	≅ 0 Ω
	[–]	[W]	≅ ∞ Ω
TR7	[RB]	[+]	≅ ∞ Ω
	[+]	[RB]	≅ 0 Ω
	[RB]	[–]	≅ ∞ Ω
	[–]	[RB]	≅ ∞ Ω

Nota I valori della resistenza per i diodi o i transistori non saranno esattamente uguali, ma si avvicineranno. La presenza di una differenza significativa denota un problema.

Nota Prima di misurare la tensione tra [+] e [–] con l'intervallo di corrente c.c., confermare che il condensatore di filtro sia completamente scarico, quindi eseguire i test.

6-4-4 Misure elettriche generali dell'inverter

La tabella che segue specifica in che modo misurare i parametri elettrici del sistema. Gli schemi alla pagina successiva mostrano i sistemi inverter-motore e la posizione dei punti di misurazione per questi parametri.

Parametro	Posizione nel circuito della misurazione	Strumento di misura	Note	Valore di riferimento
Tensione di alimentazione E_1	E_R – attraverso L1 ed L2 E_S – attraverso L2 ed L3 E_T – attraverso L3 ed L1	Voltmetro del tipo a bobina mobile o del tipo raddrizzatore	Valore reale dell'onda fondamentale	Tensione dell'alimentazione commerciale Classe 200 V: 200–240 V, 50/60 Hz Classe 400 V: 380–460 V, 50/60 Hz
Corrente di alimentazione I_1	I_r – L1 I_s – L2 I_t – L3		Valore reale totale	–
Alimentazione W_1	W_{11} – attraverso L1 ed L2 W_{12} – attraverso L2 ed L3		Valore reale totale	–
Fattore di alimentazione Pf_1	$Pf_1 = \frac{W1}{\sqrt{3} \times E_1 \times I_1} \times 100\%$			–
Tensione di uscita E_O	E_U – attraverso U e V E_V – attraverso V e W E_W – attraverso W e U	Voltmetro di tipo raddrizzatore	Valore reale totale	–
Corrente di uscita I_O	I_U – U I_V – V I_W – W	Amperometro di tipo a bobina mobile	Valore reale totale	–
Potenza di uscita W_O	W_{O1} – attraverso U e V W_{O2} – attraverso V e W	Wattometro di tipo elettronico	Valore reale totale	–
Fattore di potenza di uscita Pf_O	Calcolare il fattore della potenza di uscita dalla tensione di uscita E, corrente di uscita I e potenza di uscita W. $Pf_0 = \frac{W_1}{\sqrt{3} \times E_0 \times I_0} \times 100\%$			–

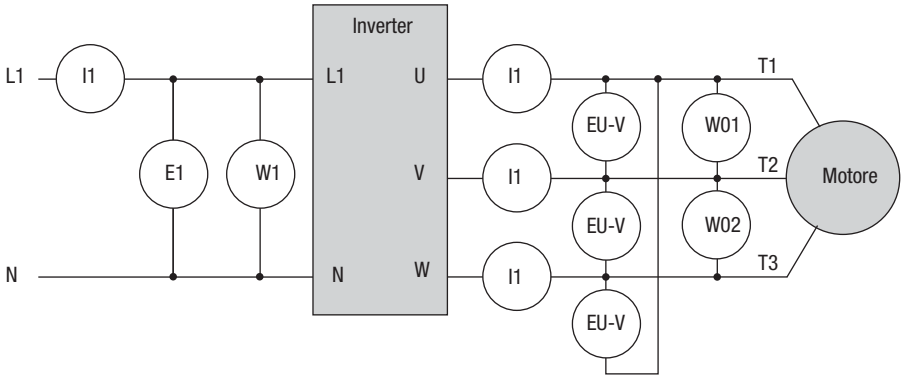
Nota 1 Utilizzare un metro che indichi un valore reale dell'onda fondamentale per la tensione e metri che indichino i valori reali totali per la corrente e l'alimentazione.

Nota 2 L'uscita dell'inverter ha una forma d'onda distorta e le basse frequenze possono provocare letture errate. Tuttavia, gli strumenti e i metodi di misurazione sopra elencati offrono risultati accurati.

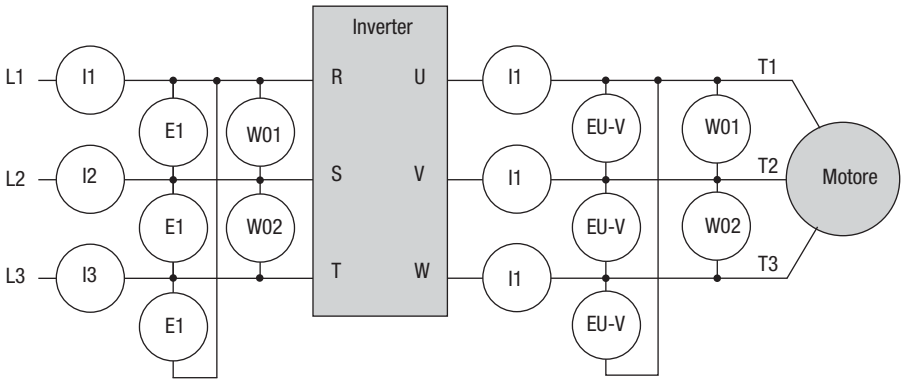
Nota 3 Un voltmetro digitale (DVM) per uso generico non è in genere adatto per misurare una forma d'onda distorta (non sinusoide pura).

Le figure in basso mostrano le posizioni di misurazione per le misure della tensione, della corrente e della potenza elencate nella tabella alla pagina precedente. La tensione da misurare è la tensione effettiva dell'onda fondamentale. La potenza da misurare è la potenza effettiva totale.

Schema di misurazione monofase

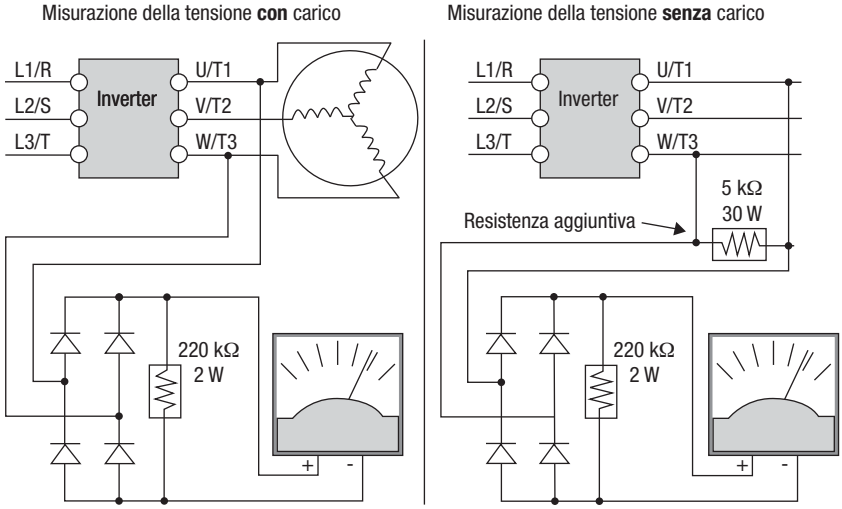


Schema di misurazione a tre fasi



6-4-5 Tecniche di misurazione della tensione di uscita dell'inverter

Prendere le misurazioni della tensione intorno ai drive richiede l'apparecchiatura giusta e un approccio sicuro. Si sta lavorando con tensioni elevate e forme d'onda di commutazione ad alta frequenza che non sono sinusoidi pure. I voltmetri digitali non producono in genere letture affidabili per queste forme d'onda. E in genere è rischioso collegare segnali ad alta tensione agli oscilloscopi. I semiconduttori di uscita dell'inverter presentano qualche perdita e le misurazioni senza carico producono risultati fuorvianti. Per questo si consiglia vivamente di utilizzare i seguenti circuiti per misurare la tensione per ispezionare l'apparecchiatura.



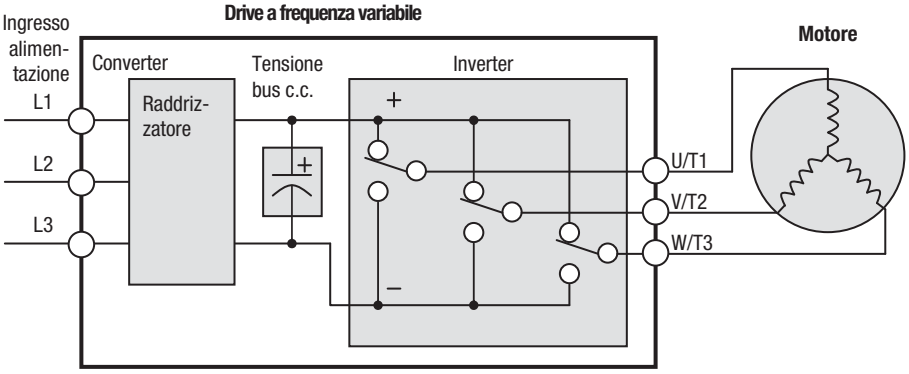
Classe V	Ponte del diodo	Voltmetro
Classe 200 V	600 V 0,01 A min.	Gamma 300 V
Classe 400 V	100 V 0,1 A min.	Gamma 600 V

Classe V	Ponte del diodo	Voltmetro
Classe 200 V	600 V 0,01 A min.	Gamma 300 V
Classe 400 V	100 V 0,1 A min.	Gamma 600 V

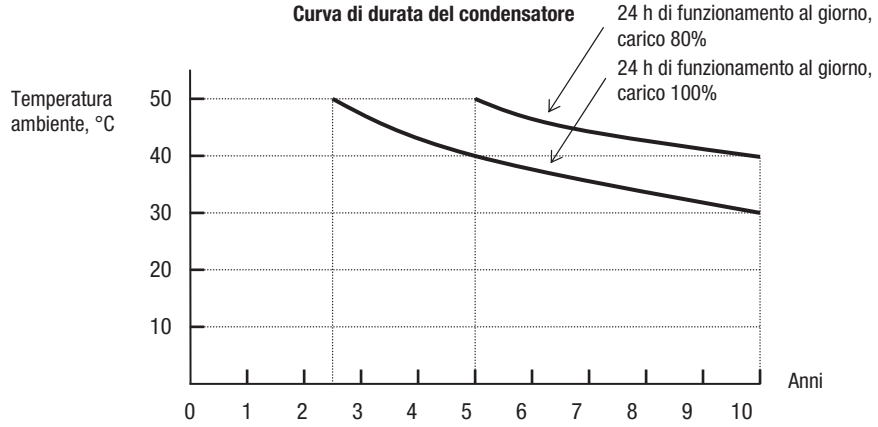
⚠ ALTA TENSIONE Fare attenzione a non toccare il cablaggio o i terminali dei connettori mentre si lavora con gli inverter e si effettuano delle misurazioni. Assicurarsi di posizionare i componenti della circuiteria di misurazione sopra un alloggiamento isolato prima di utilizzarli.

6-4-6 Curve di durata del condensatore

Il bus c.c. all'interno dell'inverter utilizza un grande condensatore, come mostrato nello schema in basso. Il condensatore gestisce tensione e corrente elevate quando filtra l'alimentazione che l'inverter deve utilizzare. Per questo ogni degradazione del condensatore inciderà sulle prestazioni dell'inverter.



La capacità del condensatore si riduce in presenza di temperature ambiente più alte, come dimostra lo schema in basso. Nella condizione di una temperatura ambiente media di 40°C, carico dell'80%, funzionamento di 24 h, la durata è di 10 anni. Assicurarsi di mantenere la temperatura ambiente a livelli accettabili e di eseguire le ispezioni di manutenzione sulla ventola, sul dissipatore e su altri componenti. Se l'inverter viene installato in un armadietto, la temperatura ambiente corrisponde alla temperatura all'interno dell'armadietto.



6-5 Garanzia

6-5-1 Termini della garanzia

Il periodo di garanzia in condizioni di installazione e gestione normali è di due (2) anni dalla data di produzione oppure di un (1) anno dalla data di installazione, in base a quale evento si verifica per primo. La garanzia copre la riparazione o la sostituzione, a sola discrezione di Omron, SOLO dell'inverter che è stato installato.

1. L'assistenza nei seguenti casi, anche durante il periodo di validità della garanzia, sarà addebitata all'acquirente:
   a) Errato funzionamento o danno provocato da un cattivo funzionamento o modifica o riparazione non corretta
   b) Errato funzionamento o danno provocato da una caduta dopo l'acquisto e il trasporto
   c) Errato funzionamento o danno provocato da incendio, terremoto, inondazione, fulmine, tensione di ingresso anomala, contaminazione o altro disastro naturale
2. Se si necessita di assistenza per il prodotto presso la propria sede, tutte le spese associate a questa riparazione sul campo saranno a carico dell'acquirente.
3. Tenere sempre a portata di mano il presente manuale. Non perderlo. Contattare il proprio distributore Omron per acquistare parti di ricambio o altre copie del manuale.

Appendice A
Glossario e bibliografia

A-1 Glossario

Alimentazione trifase

Una sorgente di alimentazione c.a. con tre collegamenti caldi che presentano offset di fase di 120 gradi è una sorgente di alimentazione trifase. In genere, i fili neutro e di massa accompagnano i tre collegamenti caldi. I carichi possono essere configurati a delta o a Y. Un carico collegato a Y, come, ad esempio, un motore a induzione c.a., avrà un carico bilanciato; le correnti in tutti i collegamenti caldi sono le stesse. Pertanto, il collegamento neutro è teoricamente zero. Per questo gli inverter che generano un'alimentazione trifase per i motori non presentano in genere un collegamento neutro al motore. Tuttavia, il collegamento a terra è importante per motivi di sicurezza ed è fornito.

Armoniche

Un'*armonica* è un numero intero multiplo di una base di frequenza fondamentale. Le onde quadrate utilizzate negli inverter producono armoniche ad alta frequenza anche se l'obiettivo principale è produrre onde sinusoidali a frequenza più bassa. Queste armoniche possono danneggiare i componenti elettronici (inclusi gli avvolgimenti del motore) e determinare l'energia radiata che interferisce con i dispositivi elettronici vicini. Toroidi, reattanze di linea e filtri sono spesso utilizzati per sopprimere la trasmissione di armoniche in un sistema elettrico. Vedere anche la voce *Toroide.*

Arresto free run

Un metodo per arrestare un motore che si ottiene quando l'inverter disattiva semplicemente i collegamenti all'uscita del motore. Ciò può consentire al motore e al carico di arrestarsi per inerzia oppure un freno meccanico può intervenire e ridurre il tempo di decelerazione.

Autotuning

La capacità di un controller di eseguire una procedura che interagisce con un carico per determinare i coefficienti corretti da utilizzare nell'algoritmo di controllo. L'autotuning è una funzione comune dei controller di processo con loop PID. Gli inverter Omron eseguono l'autotuning per determinare i parametri del motore per una commutazione ottimale. L'autotuning è disponibile come comando speciale dal pannello di una console di programmazione. Vedere anche la voce *Pannello della console di programmazione.*

Banda morta

In un sistema di controllo, l'intervallo di variazione dell'uscita per il quale non vi è una variazione percepibile nell'uscita. Nei loop PID, il termine di errore può essere associato a una banda morta. La banda morta può o non può essere desiderabile; ciò dipende dalle esigenze dell'applicazione.

Carico del motore

Nella terminologia dei motori, il carico del motore consiste nell'inerzia della massa fisica che viene spostata dal motore e la frizione correlata dai meccanismi di guida. Vedere anche la voce *Inerzia.*

Cavalli

Un'unità di misura fisica che consente di quantificare il lavoro svolto per unità di tempo. È possibile convertire direttamente tra cavalli e Watt come misure della potenza.

CE

Un'agenzia di regolamentazione per gestire le prestazioni di prodotti elettronici in Europa. Le installazioni del drive designate per avere l'approvazione CE devono avere i filtri particolari installati nell'applicazione.

Commutatore termico

Un dispositivo di sicurezza elettromeccanico che si apre al flusso della corrente di arresto quando la temperatura sul dispositivo raggiunge una specifica soglia di temperatura. I commutatori termici sono spesso installati nel motore per proteggerne gli avvolgimenti da surriscaldamento. L'inverter può utilizzare i segnali del commutatore termico per scattare (spegnersi) se il motore si surriscalda. Vedere anche la voce *Errore.*

Controllo vettoriale sensorless

Una tecnica utilizzata in alcuni drive a frequenza variabile (disponibili in altre famiglie di modelli di inverter Omron) per ruotare il vettore di forza nel motore senza utilizzare un sensore di posizione dell'albero (angolare). I vantaggi includono un aumento nella coppia alla velocità minima e il risparmio per l'assenza di un sensore di posizione dell'albero.

Coppia

La forza di rotazione esercitata dall'albero di un motore. Le unità di misura si compongono della distanza (raggio dall'asse centrale dell'albero) e della forza (peso) applicata a quella distanza. Le unità sono in genere espresse in libbre-piedi, once-pollici o Newton-metri.

Coppia di rottura

La coppia prodotta da un motore per superare la frizione statica di un carico per avviare lo spostamento del carico.

Coppia indietro

La coppia applicata nella direzione opposta alla rotazione dell'albero del motore. In quanto tale, la coppia indietro è una forza che decelera il motore e il suo carico esterno.

Diodo

Un semiconduttore che ha una caratteristica tensione-corrente che consente alla corrente di scorrere in una sola direzione, con una dispersione minima nella direzione inversa. Vedere anche la voce *Raddrizzatore.*

Duty Cycle

1. La percentuale di tempo un'onda quadrata di frequenza fissa è attiva (alta) rispetto a quanto è disattivata (bassa).
2. La percentuale di tempo di funzionamento di un dispositivo quale un motore rispetto al tempo di riposo. Questo parametro viene in genere specificato in associazione con l'aumento termico consentito per il dispositivi.

EMI

Interferenza elettromagnetica: nei sistemi motore/drive, la commutazione di correnti e tensioni elevate crea la possibilità di generare disturbo elettrico radiato che può interferire con il funzionamento di dispositivi o strumenti elettrici sensibili vicini. Alcuni aspetti di un'installazione, quali lunghezze dei fili del motore lunghe, tendono ad aumentare la possibilità che si verifichi tale interferenza. Omron fornisce i componenti di filtro degli accessori che è possibile installare per ridurre il livello di EMI.

Errore

Nel controllo di processo, l'errore è la differenza tra il valore desiderato o setpoint (SP) e il valore effettivo della variabile di processo (PV). Vedere anche le voci *Variabile di processo* e *Loop PID.*

Evento di errore

Un evento che determina l'arresto dell'inverter è detto evento di errore, come lo *errore* di un interruttore di circuito. L'inverter mantiene un registro cronologico degli eventi di errore e Richiede l'intervento dell'utente per annullare il problema.

Fattore di potenza

Una percentuale che esprime una differenza di fase (offset di temporizzazione) tra la corrente e la tensione fornite da una sorgente di alimentazione a un carico. Un fattore di potenza perfetto è uguale a 1,0 (nessun offset di fase). I fattori di potenza inferiori a uno provocano una certa perdita di energia nel cablaggio di trasmissione della potenza (da sorgente a carico).

Frenatura c.c.

La frenatura c.c. dell'inverter consente di arrestare la commutazione a.c. al motore e di inviare una corrente c.c. tramite i cablaggi del motore per arrestare il motore. Anche chiamata “frenatura a iniezione c.c.”, incide poco ad alta velocità e viene utilizzata mentre il motore si avvicina a un arresto.

Frenatura dinamica

Per i modelli di inverter X2002, il modulo di frenatura e la resistenza di frenatura sono componenti opzionali (esterni). La frenatura dinamica consente di sganciare l'energia EMF generata dal motore in una resistenza di frenatura speciale. La dissipazione aggiunta (coppia di frenatura) è efficace alle velocità più alte, avendo un effetto ridotto mentre il motore si avvicina a un arresto.

Frenatura rigenerativa Un particolare metodo per generare coppia inversa a un motore, un inverter verrà attivato internamente per consentire al motore di diventare un generatore e accumulerà energia internamente, rimanderà l'energia di frenatura nuovamente all'ingresso di alimentazione principale o la dissiperà con un resistore.

Frequenza di arrivo La frequenza di arrivo si riferisce alla frequenza di uscita impostata dell'inverter per l'impostazione della velocità costante. La frequenza di arrivo attiva un'uscita se l'inverter raggiunge la velocità costante impostata. L'inverter presenta varie frequenze di arrivo e opzioni logiche pulsante o collegate.

Frequenza di base La frequenza dell'ingresso di alimentazione alla quale un motore a induzione c.a. è stato progettato per funzionare. La maggior parte dei motori specificherà un valore tra 50... 60 Hz. Gli inverter Omron hanno una frequenza di base programmabile, pertanto è necessario verificare che il parametro corrisponda al motore. Il termine *frequenza di base* aiuta a differenziarla dalla frequenza portante. Vedere anche le voci *Frequenza portante* e *Impostazione della frequenza.*

Frequenza di jump La frequenza di jump è il punto sull'intervallo della frequenza di uscita dell'inverter che si desidera venga ignorato dall'inverter. Questa funzione può essere utilizzata per evitare una frequenza risonante ed è possibile programmare l'inverter con un massimo di tre frequenze di jump.

Frequenza portante La frequenza della forma d'onda costante, periodica e di commutazione che l'inverter modula per generare l'uscita c.a. al motore. Vedere anche *PWM.*

Funzionamento a quattro quadranti Riferendosi a un grafico della coppia rispetto alla direzione, un drive a quattro quadranti può azionare il motore in avanti o all'indietro e decelerarlo in una delle due direzioni (vedere anche coppia inversa). Un carico che presenta un'inerzia particolarmente elevata e deve spostarsi in entrambe le direzioni e cambiare direzione rapidamente richiede che il proprio drive abbia una capacità a quattro quadranti.

Funzionamento multivelocità La capacità del drive di un motore di memorizzare livelli di velocità discreti preimpostati per il motore e di controllare la velocità del motore in base alla preimpostazione della velocità attualmente selezionata. Gli inverter Omron possono memorizzare fino a 16 velocità preimpostate.

Gabbia di scoiattolo Un nome utilizzato per descrivere l'aspetto della struttura del rotore per un motore a induzione c.a.

IGBT Acronimo di **Insulated Gate Bipolar Transistor**, un transistore semiconduttore in grado di condurre correnti molto grandi quando in saturazione e capace di sopportare tensioni molto alte quando è spento. Questo transistore bipolare ad alta potenza è il tipo utilizzato negli inverter Omron.

Impostazione della frequenza Mentre il termine frequenza ha un ampio significato nel campo dell'elettronica, in genere si riferisce alla velocità del motore per i drive a frequenza variabile (inverter). Questo perché la frequenza di uscita dell'inverter è variabile e proporzionale alla velocità raggiunta dal motore. Ad esempio, la velocità di un motore con una frequenza di base di 60 Hz può essere controllata con un'uscita dell'inverter che varia da 0 a 60 Hz. Vedere anche le voci *Frequenza di Base, Frequenza portante* e *Scorrimento.*

Inerzia La resistenza naturale di un oggetto fisso a essere spostato da una forza esterna. Vedere anche la voce *Momento.*

Inverter Un dispositivo che cambia elettronicamente la corrente da c.c. a c.a. tramite un processo alternato di commutazione di ingresso in uscita, invertito e non invertito. Contiene tre circuiti dell'inverter per generare l'uscita a tre fasi al motore.

Loop PID Proporzionale; Derivata integrale; un modello matematico utilizzato per il controllo dei processi. Un controller di processo mantiene una variabile di processo (PV) a un setpoint (SP) utilizzando il proprio algoritmo PID per compensare le condizioni dinamiche e variare la propria uscita per spingere la PV verso il valore desiderato. Per i drive a frequenza variabile, la variabile di processo è la velocità del motore. Vedere anche la voce *Errore.*

Momento La proprietà fisica di un corpo in movimento che gli consente di rimanere in movimento. Nel caso dei motori, il rotore e il carico collegato ruotano e possiedono un momento angolare.

NEC Il National Electric Code è un documento normativo che governa la potenza elettrica e l'installazione e il cablaggio dei dispositivi negli Stati Uniti.

NEMA Acronimo di National Electric Manufacturer's Association. I codici NEMA sono una serie pubblicata di standard di dati elettrici per i dispositivi. Il settore li utilizza per valutare o confrontare le prestazioni dei dispositivi di diversi produttori rispetto a uno standard noto.

Operazione di Jog In genere eseguito manualmente, un comando di job dal pannello di una console di programmazione richiede che il sistema motore/drive funzioni per un tempo indefinito in una particolare direzione fino a quando la console non interrompe il comando stesso.

Pannello della console di programmazione Per gli inverter Omron, il pannello della console di programmazione (DOP) si riferisce dapprima al tastierino della console sul pannello frontale dell'inverter. Include anche i tastierini remoti palmari che si collegano all'inverter con un cavo. Infine, DOP Professional è una simulazione software basata su PC dei tastierini.

Perdita di watt Una misura della perdita di potenza interna di un componente, la differenza tra la potenza consumata e quella prodotta. La perdita di watt di un inverter equivale alla potenza meno la potenza erogata al motore. Questa perdita è in genere massima quando un inverter rilascia l'uscita massima. Pertanto, questa perdita è in genere specificata per un particolare livello di uscita. Le caratteristiche della perdita di watt di un inverter sono importanti nella fase di progettazione degli armadietti.

Potenza monofase Una sorgente di alimentazione c.a. che comprende fili caldi e neutri. In genere sono accompagnati da un collegamento a terra. In teoria, il potenziale di tensione sul neutro si trova sopra o vicino alla massa, mentre il caldo varia sinusoidalmente sopra e sotto il neutro. Questa sorgente di alimentazione è denominata monofase, per distinguerla dalle sorgenti a tre fasi. Alcuni inverter Omron possono accettare un'alimentazione di ingresso monofase, ma tutti rilasciano alimentazione trifase al motore. Vedere anche la voce *Trifase.*

PWM Modulazione dell'ampiezza degli impulsi: un tipo di drive a frequenza c.a. regolabile che si occupa di controllare la frequenza e la tensione sulla sezione di uscita (inverter) del drive. La forma d'onda della tensione di uscita del drive è a un'ampiezza costante e, “tagliando” la forma d'onda (modulazione ampiezza-impulsi), si controlla la tensione media. La frequenza di taglio è a volte chiamata *Frequenza portante.*

Raddrizzatore Un dispositivo elettronico composto di uno o più diodi che converte l'alimentazione c.a. in alimentazione c.c. I raddrizzatori sono in genere utilizzati insieme ai condensatori per filtrare la forma d'onda rettificata per approssimare una sorgente di tensione c.c. pura.

Reattanza L'impedenza di induttori e condensatori presenta due componenti. La parte di resistenza è costante, mentre la parte di reazione varia con la frequenza applicata. Questi dispositivi presentano un'impedenza complessa (numero complesso), dove la resistenza è la parte reale e la reattanza è la parte immaginaria.

Reattanza di linea Un induttore a tre fasi solitamente installato nel circuito di ingresso c.a. di un inverter per ridurre al minimo le armoniche e limitare la corrente di cortocircuito.

Regolazione La qualità di controllo applicato per mantenere un parametro di interesse a un valore desiderato. Solitamente espressa come percentuale (±) rispetto al valore nominale, la regolazione del motore si riferisce in genere alla velocità dell'albero.

Resistenza di frenatura Una resistenza che assorbe energia che dissipa l'energia da un carico in decelerazione. L'inerzia di carico determina che il motore agisca come un generatore durante la decelerazione. Per i modelli di inverter X200, il modulo di frenatura e la resistenza di frenatura sono componenti opzionali (esterni). Vedere anche le voci *Funzionamento a quattro quadranti* e *Frenatura dinamica.*

Rotore Gli avvolgimenti di un motore che ruotano, in quanto fisicamente accoppiati all'albero del motore. Vedere anche la voce *Statore.*

Scorrimento La differenza tra la velocità teorica di un motore senza carico (determinata dalle forme d'onda di uscita dell'inverter) e la velocità effettiva. Un certo scorrimento è essenziale per sviluppare coppia al carico, ma troppo scorrimento provoca un calore eccessivo negli avvolgimenti del motore e/o ne provoca lo stallo.

Setpoint (SP) Il setpoint è il valore desiderato di una variabile di processo di interesse. Vedere anche le voci *Variabile di processo (PV)* e *Loop PID.*

Statore Gli avvolgimenti di un motore che sono fissi e accoppiati all'ingresso di alimentazione del motore. Vedere anche la voce *Rotore.*

Tachimetro

1. Un generatore di segnale in genere collegato all'albero del motore allo scopo di fornire retroazione al dispositivo di controllo della velocità del motore.
2. Un misuratore di test di monitoraggio della velocità che può rilevare otticamente la velocità di rotazione dell'albero e visualizzarle su un dispositivo di lettura.

Temperatura ambiente La temperatura ambiente nella camera che ospita un'unità azionata elettronicamente. I dissipatori dell'unità necessitano di una temperatura ambiente più bassa per allontanare il calore dai componenti elettronici sensibili.

Tensione di saturazione Per un semiconduttore transistore, si parla di saturazione quando un aumento nella corrente di ingresso non determina più un aumento nella corrente di ingresso. La tensione di saturazione è la caduta di tensione nel dispositivo. La tensione di saturazione ideale è zero.

Terminale multifunzione Una funzione logica di ingresso o di uscita configurabile sugli inverter Omron. Ogni terminale può essere assegnato a una tra diverse funzioni.

Termistore Un tipo di sensore di temperatura che modifica la propria resistenza in base alla propria temperatura. L'intervallo di rilevazione dei termistori e la loro resistenza li rende ideali per il rilevamento di un surriscaldamento del motore. Gli inverter Omron integrano dei circuiti di ingresso termistore che possono rilevare un surriscaldamento del motore e chiudere (far scattare) l'uscita dell'inverter.

Toroide Un induttore che è messo a punto per reagire alle frequenze radio viene chiamato un “toroide”, poiché attenua le frequenze al di sopra di una particolare soglia. La messa a punto è spesso ottenuta utilizzando un'anima magnetica mobile. Nei drive a frequenza variabile, un toroide posizionato intorno al cablaggio ad alta corrente può aiutare ad attenuare le armoniche nocive e a proteggere l'apparecchiatura. Vedere anche la voce *Armonica.*

Transistore Un dispositivo a tre terminali a stato solido che offre amplificazione dei segnali e può essere utilizzato per la commutazione e il controllo. Mentre i transistori hanno un intervallo operativo lineare, gli inverter li utilizzano come commutatori ad alta potenza. Gli ultimi sviluppi nel campo dei semiconduttori di potenza hanno prodotto transistori in grado di gestire tensioni e correnti elevati con grande affidabilità. La tensione di saturazione diminuisce, determinando meno dissipazione di calore. Gli inverter Omron utilizzano semiconduttori all'avanguardia per fornire prestazioni elevate e affidabilità in un pacchetto compatto. Vedere anche le voci *IGBT* e *Tensione di saturazione.*

Trasformatore di isolamento Un trasformatore con un rapporto di tensione 1:1 che offre isolamento elettrico tra i suoi avvolgimenti principali e secondari. Questi sono in genere utilizzati sull'ingresso di alimentazione del dispositivo da proteggere. Un trasformatore di isolamento può proteggere l'apparecchiatura da un problema di messa a terra o altro malfunzionamento di apparecchiatura vicina, nonché attenuare le armoniche dannose e le transizioni sulla potenza di ingresso.

Uscite a collettore aperto Un'uscita discreta di tipo logico comune che utilizza un transistore NPN che agisce come commutatore a un'alimentazione comune, in genere a terra. Il collettore del transistore è aperto per il collegamento esterno (non collegato internamente). Pertanto, l'uscita scarica la corrente di carico esterna a terra.

Variabile di processo Una proprietà fisica di un processo che interessa perché incide sulla qualità dell'attività principale svolta dal processo. Per un forno industriale, la variabile di processo è la temperatura. Vedere anche le voci *Loop PID* ed *Errore.*

A-2 Bibliografia

Titolo	Autore ed editore
Variable Speed Drive Fundamentals, 2nd Ed.	Phipps, Clarence A. The Fairmont Press, Inc./Prentice-Hall, Inc. 1997
Electronic Variable Speed Drives	Brumbach, Michael E. Delmar Publishers 1997 ISBN 0-8273-6937-9

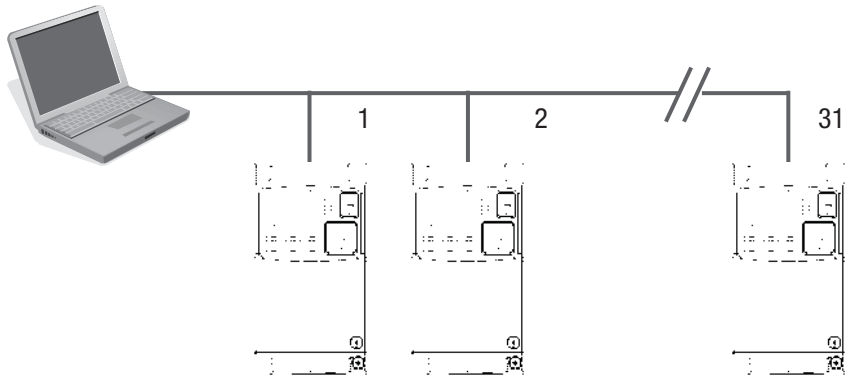
Appendice B
Comunicazioni di rete ModBus

B-1 Introduzione

Gli inverter della serie MX2 integrano la comunicazione seriale RS-485 che presenta il protocollo RTU ModBus. Gli inverter si collegano direttamente alle reti di fabbrica esistenti oppure funzionano con nuove applicazioni in rete senza richiedere apparecchiature di interfaccia aggiuntive. Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche.

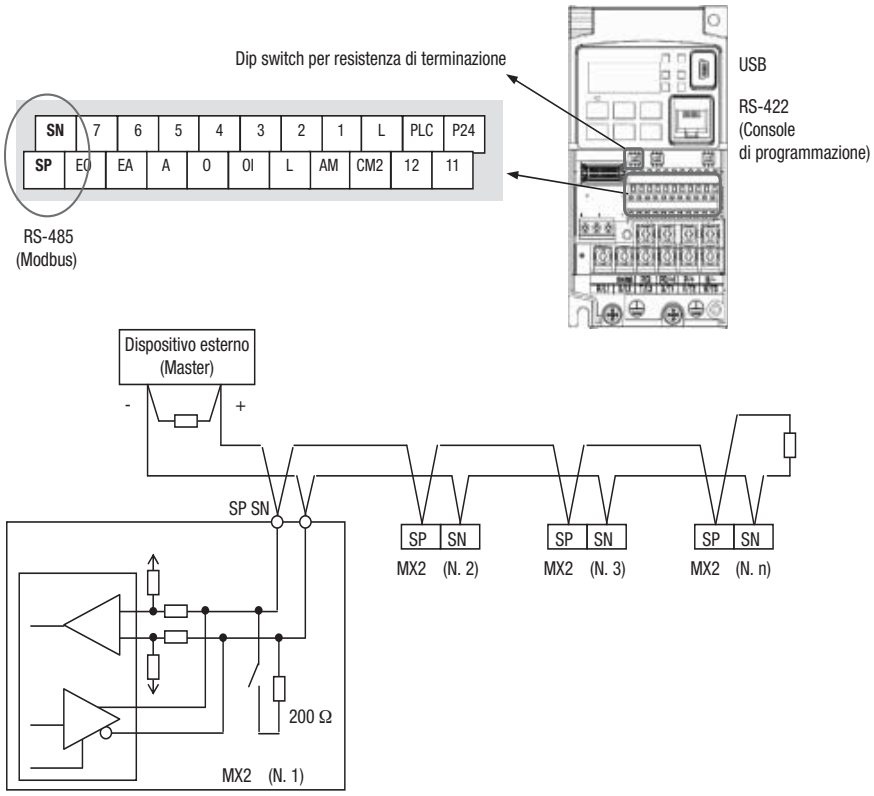
Voce	Caratteristiche	Selezionabile dall'utente
Velocità di trasmissione	2.400/4.800/9.600/19,2 k/ 38,4 k/ 57,6 k/76,8 k/115,2 k bps	✓
Modalità di comunicazione	Asincrona	×
Codice carattere	Binario	×
Inserimento LSB	Trasmette dapprima LSB	×
Interfaccia elettrica	Ricetrasmettitore differenziale RS-485	×
Bit dati	8 bit (modalità RTU ModBus)	×
Parità	Nessuna, Pari, Dispari	✓
Bit di stop	1 o 2 bit	✓
Convenzione di avvio	Avvio unidirezionale dal dispositivo host	×
Tempo di attesa per la risposta	0... 1.000 ms	✓
Collegamenti	Numeri Station Address 1... 247	✓
Connettore	Connettore dei terminali	–
Controllo errori	Overrun, codice di verifica blocco frame, CRC-16 o parità orizzontale	–
Lunghezza del cavo	500 m massima	

Lo schema di rete in basso mostra una serie di inverter che comunicano con un computer host. Ogni inverter deve avere un indirizzo univoco, 1... 32, sulla rete. In un'applicazione tipica, un computer host o controller è l'unità master e gli inverter o altri dispositivi sono l'unità slave.



B-2 Collegamento dell'inverter al ModBus

Il connettore ModBus si trova nel blocco terminali di controllo, come mostrato di seguito. Osservare che il connettore RJ45 (RS-422) viene utilizzato solo per la console di programmazione esterna.



Terminazione del cablaggio di rete: il cablaggio RS-485 deve essere terminato su ciascuna estremità fisica per sopprimere le riflessioni elettriche e aiutare a ridurre gli errori di trasmissione. MX2 integra una resistenza 200 attivata tramite un dip switch. Selezionare le resistenze di terminazione adatte all'impedenza caratteristiche del cavo di rete. Lo schema precedente mostra una rete con la resistenza di terminazione necessaria su ciascuna estremità.

Configurazione dei parametri dell'inverter: l'inverter presenta diverse impostazioni correlate alle comunicazioni ModBus. La tabella di seguito li riepiloga. La colonna *Obbligatorio* indica i parametri che devono essere impostati correttamente per consentire le comunicazioni. Può essere necessario consultare la documentazione del computer host per far corrispondere alcune di queste impostazioni.

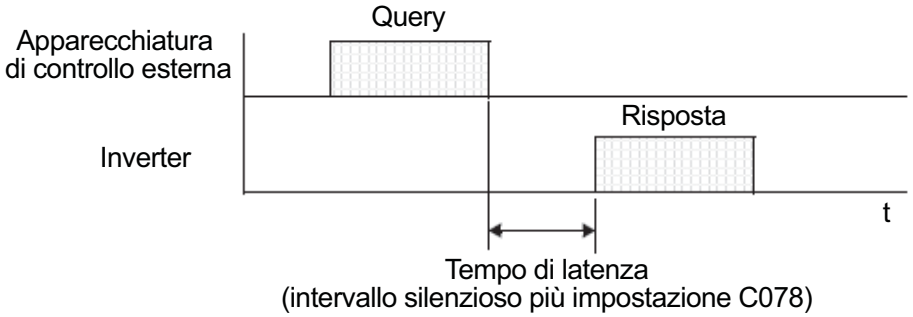
Codice funzione	Nome	Obbligatorio	Impostazioni
A001	Sorgente di frequenza	✓	00 Potenziometro tastierino 01 Terminale di controllo 02 Impostazione funzione F001 **03 Ingresso rete ModBus** 10 Uscita della funzione di calcolo
A002	Sorgente del comando Run	✓	01 Terminale di controllo 02 Tasto Run sul tastierino o console di programmazione **03 Ingresso rete ModBus**
C071	Velocità di comunicazione	✓	03 2.400 bps 04 4.800 bps 05 9.600 bps 06 19,2 k bps 07 38,4 k bps 08 57,6 k bps 09 76,8 k bps 10 115,2 k bps
C072	Indirizzo ModBus	✓	Indirizzo di rete, intervallo tra 1... 247
C074	Parità comunicazione	✓	00 Nessuna parità 01 Parità pari 02 Parità dispari
C075	Bit di stop comunicazione	✓	L'intervallo è 1 o 2
C076	Selezione errore di comunicazione	–	00 Errore (codice di errore E60) 01 Decelerazione fino a un arresto e errore 02 Disabilitato 03 Arresto free run (inerzia) 04 Decelerazione fino a un arresto
C077	Timeout errore di comunicazione	–	Periodo timer watchdog delle comunicazioni, l'intervallo è tra 0,00... 99,99 s
C078	Tempo attesa comunicazione	✓	Il tempo di attesa dell'inverter dopo la ricezione di un messaggio prima della trasmissione. L'intervallo è 0... 1.000 ms

Nota Se viene modificato uno dei parametri precedenti, riavviare l'inverter per attivare i nuovi parametri. Oltre al riavvio, è anche possibile accendere e spegnere il terminale di reset.

B-3 Riferimento al protocollo di rete

B-3-1 Procedura di trasmissione

La trasmissione tra l'apparecchiatura di controllo esterna e l'inverter utilizza la procedura che segue.



- Query: frame inviato dall'apparecchiatura di controllo esterna all'inverter
- Risposta: frame restituito dall'inverter all'apparecchiatura di controllo esterna

L'inverter restituisce la risposta solo dopo che l'inverter ha ricevuto una query dall'apparecchiatura di controllo esterna e non genera la risposta positiva. Ogni frame è formattato (con comandi) come segue:

Formato del frame
Intestazione (intervallo silenzioso)
Indirizzo slave
Codice funzione
Dati
Controllo errori
Testo (intervallo silenzioso)

B-3-2 Configurazione messaggio: Query

Indirizzo slave:

- Questo è un numero 1... 32 assegnato a ciascun inverter (slave). Solo l'inverter con lo stesso indirizzo dato come indirizzo slave nella query può ricevere la query.
- Se viene specificato l'indirizzo slave “0”, la query può essere indirizzata a tutti gli inverter simultaneamente (trasmissione broadcast).
- In una trasmissione broadcast non è possibile chiamare ed eseguire il loopback dei dati.
- Indirizzo slave 1-247 nella specifica ModBus. Quando il master chiama lo slave 250-254, la trasmissione broadcast avviene verso l'indirizzo slave specifico. Lo slave non risponde. Questa funzione è valida per il comando di scrittura (05h, 06h, 0Fh, 10h).

Indirizzo slave	Trasmissione broadcast a
250 (FAh)	Trasmissione broadcast a indirizzo slave da 01 a 09
251 (FBh)	Trasmissione broadcast a indirizzo slave da 10 a 19
252 (FCh)	Trasmissione broadcast a indirizzo slave da 20 a 29
253 (FDh)	Trasmissione broadcast a indirizzo slave da 30 a 39
254 (FEh)	Trasmissione broadcast a indirizzo slave 40 a 247

Dati:

- Un comando funzione è impostato qui.
- Il formato dati utilizzato nella serie MX2 corrisponde al formato dati ModBus in basso.

Nome dati	Descrizione
Bobina	Dati binari a cui è possibile fare riferimento o che è possibile modificare (lunghezza 1 bit)
Registro di mantenimento	Dati a 16 bit a cui è possibile fare riferimento o che è possibile modificare

Codice funzione:

Specificare la funzione che l'inverter deve eseguire. I codici funzione disponibili per la serie MX2 sono riportati di seguito.

Codice funzione	Funzione	Dimensioni dati massime (byte disponibili per messaggio)	Numero massimo di elementi di dati disponibili per messaggio
0 1 h	Lettura stato bobina	4	32 bobine (in bit)
0 3 h	Lettura resistenza di mantenimento	32	16 registri (in byte)
0 5 h	Scrittura nella bobina	2	1 bobina (in bit)
0 6 h	Scrittura nel registro di mantenimento	2	1 registro (in byte)
0 8 h	Test loopback	–	–
0 F h	Scrittura nelle bobine	4	32 bobine (in bit)
1 0 h	Scrittura nei registri	32	16 registri (in byte)
17h	Lettura/scrittura nel registro di mantenimento	32	16 registri (in byte)

Controllo degli errori:

ModBus-RTU utilizza il controllo di ridondanza ciclica CRC (Cyclic Redundancy Check) per il controllo degli errori.

- Il codice CRC è rappresentato da dati a 16 bit generati per i blocchi a 8 bit di lunghezza arbitraria.
- Il codice CRC viene generato da un generatore polinominale CRC-16 (X16+X15+X2+1).

Intestazione e testo (intervallo silenzioso):

La latenza è il tempo tra la ricezione di una query dal modulo master e la risposta di una risposta dall'inverter.

- I caratteri 3,5 (24 bit) sono sempre richiesti per il tempo di latenza. Se il tempo di latenza è inferiore a 3,5 caratteri, l'inverter non risponde.
- Il tempo di latenza di una trasmissione effettivo è la somma dell'intervallo silenzioso (3,5 caratteri) + C078 (tempo di latenza trasmissione).

B-3-3 Configurazione messaggio: Risposta

Tempo di trasmissione richiesto:

- Il tempo tra la ricezione di una query dal modulo master e la trasmissione di una risposta dall'inverter è la somma dell'intervallo silenzioso (lunghezza 3,5 caratteri) + C078 (tempo di latenza trasmissione).
- Il modulo master deve fornire un tempo dell'intervallo silenzioso (lunghezza 3,5 caratteri o superiore) prima di inviare un'altra query a un inverter dopo aver ricevuto una risposta dall'inverter.

Risposta normale:

- Quando riceve una query che contiene un codice funzione di loopback (08h), l'inverter restituisce una risposta con lo stesso contenuto della query.
- Quando riceve una query che contiene un codice funzione di scrittura nel registro di mantenimento o nella bobina (05h, 06h, 0Fh o 10h), l'inverter restituisce la query come risposta.
- Quando riceve una query che contiene un codice funzione di lettura del registro di mantenimento o della bobina (01h o 03h), l'inverter restituisce, come risposta, i dati di lettura insieme all'indirizzo slave e al codice funzione uguali a quelli della query.

Risposta quando si verifica un errore:

- Quando trova un errore in una query (diverso da un errore di trasmissione), l'inverter restituisce un'eccezione senza eseguire alcuna operazione.
- È possibile controllare l'errore dal codice funzione presente nella risposta. Il codice funzione dell'eccezione è la somma del codice funzione della query e 80h.
- Il contenuto dell'errore è noto dal codice dell'eccezione.

Configurazione campo
Indirizzo slave
Codice funzione
Codice eccezione
CRC-16

Codice eccezione	Descrizione
0 1 h	La funzione specificata non è supportata.
0 2 h	La funzione specificata non è stata trovata.
0 3 h	Il formato dei dati specificati non è accettabile.
2 1 h	I dati da scrivere in un registro di mantenimento sono al di fuori dell'intervallo dell'inverter.
2 2 h	Le funzioni specificate non sono disponibili per l'inverter. • Funzione per modificare il contenuto di un registro che non può essere modificato se l'inverter è in servizio • Funzione per inviare un comando ENTER durante il funzionamento (UV) • Funzione per scrivere in un registro durante un errore (UV) • Funzione per modificare la configurazione del terminale I/O non consentita • Funzione per modificare lo stato attivo del terminale RS (reset) • Funzione per scrivere in un registro durante l'autotuning • Funzione per scrivere in un registro bloccato con password
2 3 h	• Il registro (bobina) in cui scrivere è di sola lettura

Nessuna risposta:

Nei casi riportati di seguito, l'inverter ignora una query e non risponde.

- Quando riceve una query di broadcast
- Quando rileva un errore di trasmissione durante la ricezione di una query
- Quando l'indirizzo slave impostato nella query non è uguale all'indirizzo slave dell'inverter
- Quando un intervallo di tempo tra gli elementi di dati che compongono un messaggio ha una lunghezza inferiore a 3,5 caratteri
- Quando la lunghezza dei dati della query non è valida
- Quando il messaggio di broadcast viene ricevuto

Nota Utilizzare un timer nel modulo master e fare in modo che questo ritrasmetta la stessa query quando non viene data alcuna risposta entro un periodo preimpostato dopo l'invio della query precedente.

B-3-4 Spiegazione dei codici funzione

Lettura stato bobina [01h]:

Questa funzione consente di leggere lo stato (ON/OFF) delle bobine selezionate. Di seguito viene fornito un esempio.

- Lettura dei terminali di ingresso multifunzione da [1] a [5] di un inverter con indirizzo slave “8”.
- Questo esempio parte dal presupposto che i terminali di ingresso multifunzione abbiano gli stati terminali indicati di seguito.

Voce	Dati				
Terminale di ingresso multifunzione	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Numero bobine	7	8	9	10	11
Stato bobina	ON	OFF	ON	OFF	OFF

Query:

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave*1	08
2	Codice funzione	01
3	Indirizzo iniziale bobina*4 (ordine alto)	00
4	Indirizzo iniziale bobina*4 (ordine basso)	06
5	Numero di bobine (ordine alto*2)	00
6	Numero di bobine (ordine basso*2)	05
7	CRC-16 (ordine alto)	1C
8	CRC-16 (ordine basso)	91

Risposta:

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave	08
2	Codice funzione	01
3	Dimensioni dati (in byte)	01
4	Dati bobina*3	05
5	CRC-16 (ordine alto)	92
6	CRC-16 (ordine basso)	17

Nota 1 La trasmissione broadcast è disabilitata.

Nota 2 Se il numero di bobine specificato è 0 o più di 31, viene restituito il codice di errore “03h”.

Nota 3 I dati vengono trasferiti dal numero specificato di byte di dati (dimensioni dati).

Nota 4 Le bobine PDU vengono indirizzate a partire da zero. Pertanto le bobine 1... 31 vengono indirizzate come 0–30. Il valore indirizzo bobina (trasmesso sulla linea ModBus) è 1 meno il numero di bobine.

- I dati impostati nella risposta mostrano lo stato terminale delle bobine 0007h-000Dh.
- I dati “05h=00000101b” indicano quanto segue, presupponendo che la bobina 7 sia la LSB.

Voce	Dati							
Numero bobine	14	13	12	11	10	9	8	7
Stato bobina	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON

- Se una bobina di lettura supera le bobine definite, i dati finali da trasmettere contengono “0” come stato della bobina al di fuori dell'intervallo.
- Se il comando Lettura stato bobina non può essere eseguito normalmente, vedere la risposta di eccezione.

Leggi registro di mantenimento [03h]:

Questa funzione consente di leggere consecutivamente il contenuto dei registri di mantenimento dagli indirizzi dei registri specificati. Di seguito viene fornito un esempio.

- Lettura del fattore 1 del monitoraggio degli errori e la frequenza, la corrente e la tensione di errore da un inverter con indirizzo slave “1”.
- Questo esempio presuppone che i tre fattori di errore precedenti siano i seguenti:

Comando MX2	D081 (fattore)	D081 (frequenza)	D081 (corrente di uscita)	D081 (tensione bus c.c.)
Numero registro	0012h	0014h	0016h	0017h
Fattore di errore	Sovracorrente (E03)	9,9 Hz	3,0 A	284 V

Query:

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave*1	01
2	Codice funzione	03
3	Indirizzo iniziale registro*3 (ordine alto)	00
4	Indirizzo iniziale registro*3 (ordine basso)	11
5	Numero di registri di mantenimento (ordine alto)	00
6	Numero di registri di mantenimento (ordine basso)	06
7	CRC-16 (ordine alto)	95
8	CRC-16 (ordine basso)	CD

Risposta:

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave	01
2	Codice funzione	03
3	Dimensioni dati (in byte)*2	0C
4	Dati registro 1 (ordine alto)	00
5	Dati registro 1 (ordine alto)	03
6	Dati registro 2 (ordine alto)	00
7	Dati registro 2 (ordine basso)	00
8	Dati registro 3 (ordine alto)	00
9	Dati registro 3 (ordine basso)	63
10	Dati registro 4 (ordine alto)	00
11	Dati registro 4 (ordine basso)	00
12	Dati registro 5 (ordine alto)	00
13	Dati registro 5 (ordine basso)	1E
14	Dati registro 6 (ordine alto)	01
15	Dati registro 6 (ordine basso)	1C
16	CRC-16 (ordine alto)	AF
17	CRC-16 (ordine basso)	6D

Nota 1 La trasmissione broadcast è disabilitata.

Nota 2 I dati vengono trasferiti dal numero specificato di byte di dati (dimensioni dati). In questo caso, vengono utilizzati 6 byte per restituire il contenuto di tre registri di mantenimento.

Nota 3 Il numero di registri PDU vengono indirizzati a partire da zero. Pertanto i registri numerati “0012h” vengono indirizzati come “0011h”. Il valore indirizzo registro (trasmesso sulla linea ModBus) è 1 meno il numero di registro.

I dati impostati nella risposta sono come segue:

Buffer risposta	**4–5**		**6–7**		**8–9**	
Numero registro	12+0 (ordine alto)	12+0 (ordine basso)	12+1 (ordine alto)	12+1 (ordine basso)	12+2 (ordine alto)	12+2 (ordine basso)
Dati registro	0003h		00h	00h	0063h	
Dati avaria	Fattore di errore (E03)		Non utilizzato		Frequenza (9,9 Hz)	
Buffer risposta	**10–11**		**12–13**		**14–15**	
Numero registro	12+3 (ordine alto)	12+3 (ordine basso)	12+4 (ordine alto)	12+4 (ordine basso)	12+5 (ordine alto)	12+5 (ordine basso)
Dati registro	00h	00h	001Eh		011Ch	
Dati avaria	Non utilizzato		Corrente di uscita (3,0 A)		Tensione bus c.c. (284 V)	

Se il comando di lettura del registro di mantenimento non può essere eseguito normalmente, vedere la risposta di eccezione.

Scrivi nella bobina [05h]:

Questa funzione consente di scrivere i dati in una singola bobina. Lo stato della bobina cambia come segue:

Dati	**Stato bobina**	
	Da OFF a ON	Da ON a OFF
Dati di modifica (ordine alto)	FFh	00h
Dati di modifica (ordine basso)	00h	00h

Segue un esempio (per inviare il comando all'inverter, impostare A002 = 03):

- Invio di un comando RUN a un inverter con indirizzo slave “8”.
- Questo esempio scrive nella bobina numero “1”.

Query:

N.	**Nome campo**	**Esempio (Hex)**
1	Indirizzo slave*1	08
2	Codice funzione	05
3	Indirizzo iniziale bobina*2 (ordine alto)	00
4	Indirizzo iniziale bobina*2 (ordine basso)	00
5	Dati di modifica (ordine alto)	FF
6	Dati di modifica (ordine basso)	00
7	CRC-16 (ordine alto)	8C
8	CRC-16 (ordine basso)	A3

Risposta:

N.	**Nome campo**	**Esempio (Hex)**
1	Indirizzo slave	08
2	Codice funzione	05
3	Indirizzo iniziale bobina*2 (ordine alto)	00
4	Indirizzo iniziale bobina *2 (ordine basso)	00
5	Dati di modifica (ordine alto)	FF
6	Dati di modifica (ordine basso)	00
7	CRC-16 (ordine alto)	8C
8	CRC-16 (ordine basso)	A3

Nota 1 Non viene data alcuna risposta per una query di trasmissione broadcast.

Nota 2 Le bobine PDU vengono indirizzate a partire da zero. Pertanto le bobine 1... 31 vengono indirizzate come 0–30. Il valore indirizzo bobina (trasmesso sulla linea ModBus) è 1 meno il numero di bobine.

Se la scrittura in una bobina selezionata non va a buon fine, vedere la risposta di eccezione.

Scrivi nel registro di mantenimento [06h]:

Questa funzione consente di scrivere i dati nel registro di mantenimento specificato. Di seguito viene fornito un esempio.

- Scrivere “50 Hz” come la prima multivelocità 0 (A020) in un inverter con indirizzo slave “5”.
- Questo esempio utilizza i dati di modifica “500 (1F4h)” per impostare “50 Hz” come risoluzione dati del registro “1029h” che contiene la prima multivelocità 0 (A020) è 0,1 Hz.

Query:

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave*1	08
2	Codice funzione	06
3	Indirizzo iniziale registro*2 (ordine alto)	10
4	Indirizzo iniziale registro*2 (ordine basso)	28
5	Dati di modifica (ordine alto)	01
6	Dati di modifica (ordine basso)	F4
7	CRC-16 (ordine alto)	0D
8	CRC-16 (ordine basso)	8C

Risposta:

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave	08
2	Codice funzione	06
3	Indirizzo iniziale registro*2 (ordine alto)	10
4	Indirizzo iniziale registro*2 (ordine basso)	28
5	Dati di modifica (ordine alto)	01
6	Dati di modifica (ordine basso)	F4
7	CRC-16 (ordine alto)	0D
8	CRC-16 (ordine basso)	8C

Nota 1 Non viene data alcuna risposta per una query di trasmissione broadcast.

Nota 2 Il numero di registri PDU vengono indirizzati a partire da zero. Pertanto i registri numerati “1029h” vengono indirizzati come “1028h”. Il valore indirizzo registro (trasmesso sulla linea ModBus) è 1 meno il numero di registro.

Se la scrittura in un registro di mantenimento selezionato non va a buon fine, vedere la risposta di eccezione.

Test loopback [08h]:

Questa funzione consente di controllare una trasmissione master-slave utilizzando i dati di test. Di seguito viene fornito un esempio.

- Invio dei dati di test a un inverter con indirizzo slave “1” e ricezione dei dati di test dall'inverter (come test di loopback).

Query:

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave*1	01
2	Codice funzione	08
3	Codice test secondario (ordine alto)	00
4	Codice test secondario (ordine basso)	00
5	Dati (ordine alto)	Qualsiasi
6	Dati (ordine basso)	Qualsiasi
7	CRC-16 (ordine alto)	CRC
8	CRC-16 (ordine basso)	CRC

Risposta:

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave*1	01
2	Codice funzione	08
3	Codice test secondario (ordine alto)	00
4	Codice test secondario (ordine basso)	00
5	Dati (ordine alto)	Qualsiasi
6	Dati (ordine basso)	Qualsiasi
7	CRC-16 (ordine alto)	CRC
8	CRC-16 (ordine basso)	CRC

Nota 1 La trasmissione broadcast è disabilitata.

Quando il codice secondario del test corrisponde solo all'eco (00h, 00h) e non è disponibile ad altri comandi.

Scrivi nelle bobine [0Fh]:

Questa funzione consente di scrivere in bobine consecutive. Di seguito viene fornito un esempio.

- Cambiare lo stato dei terminali di ingresso multifunzione da [1] a [5] di un inverter con indirizzo slave “8”.
- Questo esempio parte dal presupposto che i terminali di ingresso multifunzione abbiano gli stati terminali indicati di seguito.

Voce	Dati				
Terminale di ingresso multifunzione	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Numero bobine	7	8	9	10	11
Stato terminali	ON	ON	ON	OFF	ON

Query:

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave*1	08
2	Codice funzione	0F
3	Indirizzo iniziale bobina*3 (ordine alto)	00
4	Indirizzo iniziale bobina*3 (ordine basso)	06
5	Numero di bobine (ordine alto)	00
6	Numero di bobine (ordine basso)	05
7	Numero byte*2	02
8	Dati di modifica (ordine alto)	17
9	Dati di modifica (ordine basso)	00
10	CRC-16 (ordine alto)	83
11	CRC-16 (ordine basso)	EA

Risposta:

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave	08
2	Codice funzione	0F
3	Indirizzo iniziale bobina*3 (ordine alto)	00
4	Indirizzo iniziale bobina*3 (ordine basso)	06
5	Numero di bobine (ordine alto)	00
6	Numero di bobine (ordine basso)	05
7	CRC-16 (ordine alto)	75
8	CRC-16 (ordine basso)	50

Nota 1 La trasmissione broadcast è disabilitata.

Nota 2 I dati di modifica sono un set di dati di ordine alto e dati di ordine basso. Pertanto, quando le dimensioni (in byte) dei dati da modificare sono un numero di bobina iniziale dispari (“7”), aggiungere “1” alle dimensioni (in byte) per ottenere un numero pari.

Nota 3 Le bobine PDU vengono indirizzate a partire da zero. Pertanto le bobine 1... 31 vengono indirizzate come 0–30. Il valore indirizzo bobina (trasmesso sulla linea ModBus) è 1 meno il numero di bobine.

Scrivi nei registri di mantenimento [10h]:

Questa funzione consente di scrivere i dati in registri di mantenimento consecutivi. Di seguito viene fornito un esempio.

- Scrivere “3.000 secondi” come il primo tempo di accelerazione 1 (F002) in un inverter con indirizzo slave “8”.
- Questo esempio utilizza i dati di modifica “300.000 (493E0h)” per impostare “3.000 secondi” come risoluzione dati dei registri “1014h” e “1015h”, mantenendo il primo tempo di accelerazione 1 (F002) su 0,01.

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave*1	08
2	Codice funzione	10
3	Indirizzo iniziale*3 (ordine alto)	10
4	Indirizzo iniziale*3 (ordine basso)	13
5	Numero di registri di mantenimento (ordine alto)	00
6	Numero di registri di mantenimento (ordine basso)	02
7	Numero byte*2	04
8	Dati di modifica 1 (ordine alto)	00
9	Dati di modifica 1 (ordine basso)	04
10	Dati di modifica 2 (ordine alto)	93
11	Dati di modifica 2 (ordine basso)	E0
12	CRC-16 (ordine alto)	7D
13	CRC-16 (ordine basso)	53

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave	08
2	Codice funzione	10
3	Indirizzo iniziale*3 (ordine alto)	10
4	Indirizzo iniziale*3 (ordine basso)	13
5	Numero di registri di mantenimento (ordine alto)	00
6	Numero di registri di mantenimento (ordine basso)	02
7	CRC-16 (ordine alto)	B4
8	CRC-16 (ordine basso)	54

Nota 1 La trasmissione broadcast è disabilitata.

Nota 2 Questo non è il numero di registri di mantenimento. Specificare il numero di byte di dati da modificare.

Nota 3 Il numero di registri PDU vengono indirizzati a partire da zero. Pertanto i registri numerati “1014h” vengono indirizzati come “1013h”. Il valore indirizzo registro (trasmesso sulla linea ModBus) è 1 meno il numero di registro.

Se la scrittura nel registro di mantenimento selezionato non va a buon fine, vedere la risposta di eccezione.

Scrivi nei registri di mantenimento [17h]:

Questa funzione consente di scrivere e leggere i dati in registri di mantenimento consecutivi. Di seguito viene fornito un esempio.

- Scrivere “50,0 Hz” come frequenza impostata (F001) in un inverter con indirizzo slave “1”, quindi leggere la frequenza di uscita (D001).

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave*1	01
2	Codice funzione	17
3	Indirizzo iniziale da leggere*3 (ordine alto)	10
4	Indirizzo iniziale da leggere*3 (ordine basso)	00
5	Numero di registri di mantenimento da leggere (ordine alto)	00
6	Numero di registri di mantenimento da leggere (ordine basso)	02
7	Indirizzo iniziale da scrivere*3 (ordine alto)	00
8	Indirizzo iniziale da scrivere*3 (ordine basso)	00
9	Numero di registri di mantenimento da scrivere (ordine alto)	00
10	Numero di registri di mantenimento da scrivere (ordine basso)	02
11	Numero byte da scrivere*2	04
12	Dati di modifica 1 (ordine alto)	00
13	Dati di modifica 1 (ordine basso)	00
14	Dati di modifica 2 (ordine alto)	13
15	Dati di modifica 2 (ordine basso)	88
16	CRC-16 (ordine alto)	F4
17	CRC-16 (ordine basso)	86

N.	Nome campo	Esempio (Hex)
1	Indirizzo slave	01
2	Codice funzione	17
3	Numero byte n	04
4	Dati registro 1 (ordine alto)	00
5	Dati registro 1 (ordine basso)	00
6	Dati registro 2 (ordine alto)	13
7	Dati registro 2 (ordine basso)	88
8	CRC-16 (ordine alto)	F4
9	CRC-16 (ordine basso)	71

Nota 1 Il valore indirizzo registro (trasmesso sulla linea ModBus) è 1 meno il numero di registro.

Se la scrittura nel registro di mantenimento selezionato non va a buon fine, vedere la risposta di eccezione.

Risposta di eccezione:

Quando si invia una query (eccetto una query di trasmissione broadcast) a un inverter, il master richiede sempre una risposta dall'inverter. In genere, l'inverter restituisce una risposta in base alla query. Tuttavia, se la query presenta un errore, l'inverter restituisce una risposta di eccezione. La risposta di eccezione comprende i campi mostrati in basso.

Configurazione campo
Indirizzo slave
Codice funzione
Codice eccezione
CRC-16

Di seguito viene spiegato il contenuto di ogni campo. Il codice funzione dell'eccezione è la somma del codice funzione della query e 80h. Il codice di eccezione indica il fattore della risposta di eccezione.

Codice funzione	
Query	**Risposta di eccezione**
0 1 h	8 1 h
0 3 h	8 3 h
0 5 h	8 5 h
0 6 h	8 6 h
0 F h	8 F h
1 0 h	9 0 h

Codice eccezione	
Codice	**Descrizione**
0 1 h	La funzione specificata non è supportata.
0 2 h	La funzione specificata non è stata trovata.
0 3 h	Il formato dei dati specificati non è accettabile.
2 1 h	I dati da scrivere in un registro di mantenimento sono al di fuori dell'intervallo dell'inverter.
2 2 h	• Le funzioni specificate non sono disponibili per l'inverter. • Funzione per modificare il contenuto di un registro che non può essere modificato se l'inverter è in servizio • Funzione per inviare un comando ENTER durante il funzionamento (UV) • Funzione per scrivere in un registro durante un errore (UV) • Funzione per scrivere in un registro (o bobina) di sola lettura

B-3-5 Archivia nuovi dati registro (comando ENTER)

Dopo essere stati scritti in un registro di mantenimento selezionato tramite il comando Scrivi nel registro di mantenimento (06h) o nei registri di mantenimento selezionati tramite il comando Scrivi nei registri di mantenimento (10h), i nuovi dati sono temporanei e ancora al di fuori dell'elemento di memorizzazione dell'inverter. Se l'inverter viene spento, i nuovi dati vanno perduti e ritornano i dati precedenti. Il comando ENTER viene utilizzato per memorizzare i nuovi dati nell'elemento di memorizzazione dell'inverter. Seguire le istruzioni fornite per inviare il comando ENTER.

Invio di un comando ENTER:

- Scrivere i dati in tutta la memoria (di un registro di mantenimento a 0900h) utilizzando il comando di scrittura nel registro di mantenimento [06h].

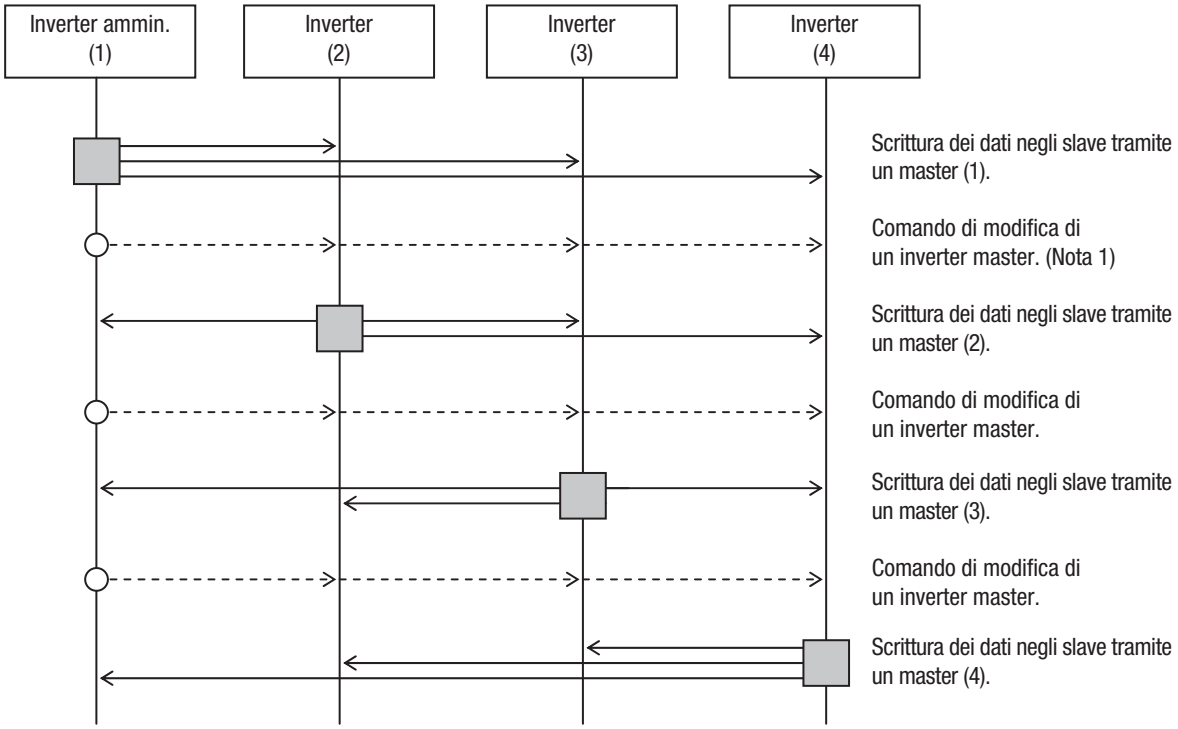
Nota Il comando ENTER necessita di un tempo considerevole per l'esecuzione. È possibile controllarne il progresso monitorando il segnale di scrittura dati (di una bobina a 001Ah).

Nota La durata utile dell'elemento di memorizzazione dell'inverter è limitata (a circa 100.000 operazioni di scrittura). L'uso frequente del comando ENTER può ridurne la durata utile.

B-3-6 EzCOM (comunicazione Peer-to-Peer)

- Oltre alla comunicazione ModBus-RTU standard (slave), gli inverter MX2 supportano la comunicazione Peer-to-Peer tra più inverter.
- Il numero massimo di inverter nella rete è di 247 (32 senza ripetitore).
- È necessario un inverter amministratore nella rete, mentre gli altri fungono da master o slave.
- Assicurarsi di impostare la stazione n. 1 come amministratore, che controlla l'inverter master in base alle impostazioni dell'utente. Gli altri saranno inverter slave. Un inverter amministratore è fisso, ma un master gira sempre per rotazione. Per questo motivo un inverter amministratore può essere master o slave.
- Un inverter master è in grado di scrivere dati in qualunque registro di mantenimento dell'inverter slave designato. Il numero massimo di registri di mantenimento è 5. Al termine della scrittura dei dati, un inverter master passerà all'inverter successivo.

Il numero massimo di inverter master è di 8.



: inverter master

Nota 1 Il comando per modificare un master viene rilasciato automaticamente da un inverter amministratore e di cui gli utenti non devono preoccuparsi.

Nota 2 Il comando per modificare un master da 01 a 02 viene emesso dopo che i dati sono stati inviati dall'inverter master 01 allo slave e l'intervallo silenzioso più il tempo di attesa delle comunicazioni (C078) sono trascorsi.

Nota 3 Un inverter amministratore rilascia il comando successivo per modificare un master dopo che i dati dall'inverter master sono stati inviati e l'intervallo silenzioso più il tempo di attesa delle comunicazioni (C078) sono trascorsi. Se i dati dall'inverter master non possono essere ricevuti entro il tempo di timeout della comunicazione (C077), l'inverter esegue il timeout e si comporta in base alla selezione dell'errore di comunicazione.

Nota 4 Impostare il timeout della comunicazione in modo che sia valido (C077 = 0,01–99,99). Se disabilitato (C077 = 0,0), la funzione EzCOM viene interrotta se i dati dall'inverter master non vengono ricevuti. Se viene interrotto, accendere e spegnere l'alimentazione o reimpostare l'inverter attivando e disattivando il terminale.

Codice Funzione	Nome	Dati/intervallo	Per	Descrizione
C072	Indirizzo ModBus	1... 247	ALL	Indirizzo di rete
C076	Selezione del funzionamento dopo l'errore di comunicazione	00	ALL	Errore
		01	ALL	Errore dopo decelerazione e arresto del motore
		02	ALL	Ignora errori
		03	ALL	Arresto del motore dopo corsa libera
		04	ALL	Decelerazione e arresto del motore
C077	Limite di timeout comunicazione	0,00	ALL	Disabilitata
		0,01–99,99	ALL	[s]
C078	Tempo attesa comunicazione	0–1.000	ALL	[ms]
C096	Selezione della comunicazione	00	–	ModBus-RTU
		01	B	EzCOM
		02	A	EzCOM < Inverter ammin. >
C098	Indirizzo iniziale EzCOM del master	01... 08	A	
C099	Indirizzo finale EzCOM del master	01... 08	A	
C100	Avvio EzCOM	00	A	Terminale di ingresso (Nota 2)
		01	A	Sempre
P140	Numero di dati EzCOM	1... 5	M	
P141	Indirizzo 1 destinazione EzCOM	1... 247	M	(Nota 3)
P142	Registro 1 destinazione EzCOM	Da 0000 a FFFF	M	
P143	Registro 1 sorgente EzCOM	Da 0000 a FFFF	M	
P144	Indirizzo 2 destinazione EzCOM	1... 247	M	
P145	Registro 2 destinazione EzCOM	Da 0000 a FFFF	M	
P146	Registro 2 sorgente EzCOM	Da 0000 a FFFF	M	
P147	Indirizzo 3 destinazione EzCOM	1... 247	M	
P148	Registro 3 destinazione EzCOM	Da 0000 a FFFF	M	
P149	Registro 3 sorgente EzCOM	Da 0000 a FFFF	M	
P150	Indirizzo 4 destinazione EzCOM	1... 247	M	
P151	Registro 4 destinazione EzCOM	Da 0000 a FFFF	M	
P152	Registro 4 sorgente EzCOM	Da 0000 a FFFF	M	
P153	Indirizzo 5 destinazione EzCOM	1... 247	M	
P154	Registro 5 destinazione EzCOM	Da 0000 a FFFF	M	
P155	Registro 5 sorgente EzCOM	Da 0000 a FFFF	M	
C001- C007	Funzione terminale ingresso	81	A	485: avvia EzCOM

Quali parametri impostare?

ALL : Imposta tutti gli inverter nella rete.

A : imposta solo l'inverter ammin. (indirizzo = 1).

B : imposta tutti gli inverter eccetto l'inverter ammin.

M : imposta gli inverter master configurati da C098 a C099 dell'inverter ammin.

Nota 5 L'indirizzo dell'inverter amministratore deve essere impostato su 01 (C072 = 01).

Nota 6 Se la selezione del funzionamento dopo l'errore di comunicazione è impostato su un valore diverso da “ignora errori (C076 = 02)”, la funzione EzCOM viene interrotta in caso di timeout di comunicazione sull'inverter amministratore. In questo caso, spegnere/accendere l'alimentazione o reimpostare (accendere/spegnere il terminale RES) per recuperare.

Nota 7 Se l'attivazione iniziale di EzCOM è impostato come terminale di ingresso (C100 = 00), assicurarsi di configurare 81 in uno dei terminali di ingresso.

Nota 8 Se l'attivazione iniziale di EzCOM è impostata come sempre (C100 = 01), l'inverter amministratore inizia a inviare i dati immediatamente dopo l'accensione. Se la determinazione dell'inverter da assegnare come master ritarda e non riceve il comando per cambiare il master, i dati non potranno essere inviati dal master e l'inverter amministratore esegue il timeout. Se C100 = 01 viene selezionato, assicurarsi di accendere l'inverter amministratore per ultimo, dopo aver riconfermato l'assegnazione degli inverter diversi dagli inverter amministratori.

Nota 9 Anche se gli indirizzi slave vengono impostati in un inverter master, i dati vengono inviati come indirizzo broadcast (00). Se un inverter slave riceve i dati su un altro slave, verrà ignorato.

Nota 10 Come registro di sorgente e destinazione EzCOM, impostare il numero meno uno dal valore riportato nella tabella in “Elenco dati del ModBus”.

Nota 11 Non impostare su “0901h” (scrittura nella EEPROM).

Nota 12 Se il parametro precedente viene modificato, riavviare l'inverter per attivare i nuovi parametri. Oltre al riavvio, è anche possibile accendere e spegnere il terminale di reset.

Funzione di base (se il numero di dati è 1 (P140 = 1))

- Un inverter master invia i dati nel registro di mantenimento P143 del master a un inverter slave con indirizzo P141 e sovrascrive il registro di mantenimento P142.
- Un inverter master viene modificato nell'inverter successivo e ripete la stessa procedura in base all'impostazione del nuovo inverter master.

B-4 Elenco dati del ModBus

B-4-1 Elenco bobine ModBus

Le tabelle seguenti elencano le bobine principali per l'interfaccia dell'inverter alla rete. La leggenda delle tabelle è indicata in basso.

- **Numero bobina**: l'offset dell'indirizzo di rete del registro per la bobina. I dati della bobina sono un valore a bit singolo (binario).
- **Nome**: il nome funzionale della bobina.
- **R/W**: accesso di sola lettura (R) o accesso di lettura e scrittura (R/W) consentito ai dati dell'inverter.
- **Descrizione**: il significato di ciascuno degli stati delle bobine.

Numero bobina	Voce	R/W	Impostazione
0000h	Non in uso	–	(Inaccessibile)
0001h	Comando di funzionamento	R/W	1: Marcia, 0: Arresto (valido quando A002 = 03)
0002h	Comando direzione rotazione	R/W	1: Rotazione all'indietro, 0: Rotazione in avanti (valido quando A002 = 03)
0003h	Errore esterno (EXT)	R/W	1: Avaria
0004h	Reset errore (RS)	R/W	1: Reset
0005h	(Riservato)	–	–
0006h	(Riservato)	–	–
0007h	Terminale di ingresso multifunzione [1]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
0008h	Terminale di ingresso multifunzione [2]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
0009h	Terminale di ingresso multifunzione [3]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
000Ah	Terminale di ingresso multifunzione [4]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
000Bh	Terminale di ingresso multifunzione [5]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
000Ch	Terminale di ingresso multifunzione [6]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
000Dh	Terminale di ingresso multifunzione [7]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
000Eh	(Riservato)	–	–
000Fh	Stato operazione	R	1: Marcia, 0: Arresto (interblocco a “D003”)
0010h	Verso di rotazione	R	1: Rotazione all'indietro, 0: Rotazione in avanti (interblocco a “D003”)
0011h	Inverter pronto	R	1: Pronto, 0: Non pronto
0012h	(Riservato)	–	–
0013h	RUN (marcia)	R	1: Running, 0: Non in marcia
0014h	FA1 (velocità costante raggiunta)	R	1: ON, 0: OFF
0015h	FA2 (frequenza impostata superata)	R	1: ON, 0: OFF
0016h	OL (notifica avanzata sovraccarico (1))	R	1: ON, 0: OFF
0017h	OD (deviazione uscita per controllo PID)	R	1: ON, 0: OFF
0018h	AL (segnale di allarme)	R	1: ON, 0: OFF
0019h	FA3 (frequenza impostata raggiunta)	R	1: ON, 0: OFF
001Ah	OTQ (sovra coppia)	R	1: ON, 0: OFF
001Bh	(Riservato)	–	–
001Ch	UV (sottotensione)	R	1: ON, 0: OFF
001Dh	TRQ (coppia limitata)	R	1: ON, 0: OFF
001Eh	RNT (superamento del tempo di funzionamento)	R	1: ON, 0: OFF

Numero bobina	Voce	R/W	Impostazione
001Fh	ONT (superamento del tempo di plugin)	R	1: ON, 0: OFF
0020h	THM (segnale di allarme termico)	R	1: ON, 0: OFF
0021h	(Riservato)	–	–
0022h	(Riservato)	–	–
0023h	(Riservato)	–	–
0024h	(Riservato)	–	–
0025h	(Riservato)	–	–
0026h	BRK (rilascio freno)	R	1: ON, 0: OFF
0027h	BER (errore freno)	R	1: ON, 0: OFF
0028h	ZS (segnale rilevamento 0 Hz)	R	1: ON, 0: OFF
0029h	DSE (deviazione massima velocità)	R	1: ON, 0: OFF
002Ah	POK (posizionamento completato)	R	1: ON, 0: OFF
002Bh	FA4 (frequenza impostata superata 2)	R	1: ON, 0: OFF
002Ch	FA5 (frequenza impostata raggiunta 2)	R	1: ON, 0: OFF
002Dh	OL2 (notifica avanzata sovraccarico (2))	R	1: ON, 0: OFF
002Eh	Odc: rilevamento disconnessione O analogico	–	1: ON, 0: OFF
002Fh	OIDc: rilevamento disconnessione OI analogico	–	1: ON, 0: OFF
0030h	(Riservato)	–	–
0031h	(Riservato)	–	–
0032h	FBV (confronto retroazione PID)	R	1: ON, 0: OFF
0033h	NDc (disconnessione treno di comunicazione)	R	1: ON, 0: OFF
0034h	LOG1 (risultato operazione logica 1)	R	1: ON, 0: OFF
0035h	LOG2 (risultato operazione logica 2)	R	1: ON, 0: OFF
0036h	LOG3 (risultato operazione logica 3)	R	1: ON, 0: OFF
0037h	(Riservato)	–	–
0038h	(Riservato)	–	–
0039h	(Riservato)	–	–
003Ah	WAC (avviso durata condensatore)	R	1: ON, 0: OFF
003Bh	WAF (caduta velocità ventola di raffreddamento)	R	1: ON, 0: OFF
003Ch	FR (segnale contatto di avvio)	R	1: ON, 0: OFF
003Dh	OHF (avviso di surriscaldamento del dissipatore)	R	1: ON, 0: OFF
003Eh	LOC (segnale di indicazione corrente bassa)	R	1: ON, 0: OFF
003Fh	M01 (uscita per uso generico 1)	R	1: ON, 0: OFF
0040h	M02 (uscita per uso generico 2)	R	1: ON, 0: OFF
0041h	M03 (uscita per uso generico 3)	R	1: ON, 0: OFF
0042h	(Riservato)	–	–
0043h	(Riservato)	–	–
0044h	(Riservato)	–	–
0045h	IRDY (inverter pronto)	R	1: ON, 0: OFF
0046h	FWR (rotazione in avanti)	R	1: ON, 0: OFF
0047h	RVR (rotazione all'indietro)	R	1: ON, 0: OFF
0048h	MJA (errore grave)	R	1: ON, 0: OFF
0049h	Scrittura dati in corso	R	1: Scrittura in corso, 0: Stato normale
004Ah	Errore CRC	R	1: Errore rilevato, 0: Nessun errore (*2)
004Bh	Overrun	R	1: Errore rilevato, 0: Nessun errore (*2)
004Ch	Errore di frame	R	1: Errore rilevato, 0: Nessun errore (*2)
004Dh	Errore di parità	R	1: Errore rilevato, 0: Nessun errore (*2)
004Eh	Errore di checksum	R	1: Errore rilevato, 0: Nessun errore (*2)
004Fh	(Riservato)	–	–

Numero bobina	Voce	R/W	Impostazione
0050h	WCO (comparatore finestra O)	R	1: ON, 0: OFF
0051h	WCOI (comparatore finestra OI)	R	1: ON, 0: OFF
0052h	(Riservato)	–	–
0053h	OPDc (disconnessione opzione)	R	1: ON, 0: OFF
0054h	FREF (sorgente del comando FQ)	R	1: Console di programmazione, 0: Altro
0055h	REF (sorgente del comando RUN)	R	1: Console di programmazione, 0: Altro
0056h	SETM (secondo motore selezionato)	R	1: Secondo motore selezionato, 0: Primo motore selezionato
0057h	(Riservato)	–	–
0058h	EDM (monitoraggio soppressione gate)	R	1: ON, 0: OFF
0059h-	Non in uso	R	Inaccessibile

Nota 1 In genere, questa bobina si attiva quando il terminale di ingresso multifunzione corrispondente sul blocco terminali del circuito di controllo si attiva o la bobina stessa è impostata su ON. In questo senso, il funzionamento del terminale di ingresso multifunzione ha la priorità sul funzionamento della bobina. Se la disconnessione del treno di comunicazione ha disabilitato la possibilità per il sistema master di disattivare la bobina, attivare e disattivare il terminale di ingresso multifunzione corrispondente sul blocco del circuito di controllo. Questa operazione disattiva la bobina.

Nota 2 I dettagli degli errori di comunicazione vengono memorizzati fino all'immissione del comando di reset dell'errore. I dati possono essere reimpostati durante il funzionamento dell'inverter.

B-4-2 Registri di mantenimento ModBus

Le tabelle seguenti elencano i registri di mantenimento per l'interfaccia dell'inverter alla rete. La leggenda delle tabelle è indicata in basso.

- **Codice funzione**: codice di riferimento dell'inverter per il parametro o la funzione (corrisponde a quello visualizzato dal tastierino dell'inverter).
- **Nome**: nome funzionale standard del parametro o della funzione dell'inverter.
- **R/W**: accesso di sola lettura (R) o accesso di lettura e scrittura (R/W) consentito per i dati dell'inverter.
- **Descrizione**: in che modo il parametro o l'impostazione funziona (come la descrizione del Capitolo 3).
- **Reg.**: l'offset dell'indirizzo di rete del registro per il valore. Alcuni valori hanno un indirizzo a byte alti e byte bassi.
- **Intervallo**: l'intervallo numerico per il valore di rete inviato e/o ricevuto.

⚠ **Suggerimento** I valori di rete sono numeri interi binari. Poiché questi valori possono incorporare un punto decimale, per molti parametri rappresenta il valore effettivo (in unità di progettazione) moltiplicato per 10 o 100. Le comunicazioni di rete devono utilizzare l'intervallo elencato per i dati di rete. L'inverter divide automaticamente i valori ricevuti per il fattore adatto per stabilire il punto decimale per uso interno. Allo stesso modo, il computer host di rete deve applicare lo stesso fattore se deve lavorare in unità di progettazione. Tuttavia, per l'invio di dati all'inverter, il computer host della rete deve scalare i valori all'intervallo di numeri interi per le comunicazioni di rete.

- **Risoluzione**: la quantità rappresentata dall'LSB del valore di rete in un unità di progettazione. Se l'intervallo dati della rete è maggiore dell'intervallo dati interno dell'inverter, la risoluzione a 1 bit sarà un valore frazionario.

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi		Risoluzione dati
0000h	Non in uso	–	–	Inaccessibile		
0001h	Sorgente di frequenza	F001 (alto)	R/W	0... 40.000 (valido quando A001 = 03)		0,01 [Hz]
0002h		F001 (basso)	R/W			
0003h	Stato inverter A	–	R	0: Stato iniziale 2: Arresto 3: Running 4: Arresto free run 5: Jog	6: Frenatura c.c. 7: Nuovo tentativo 8: Errore 9: Sottotensione (UV)	–
0004h	Stato inverter B	–	R	0: Arresto, 1: Running, 2: Errore		–
0005h	Stato inverter C	–	R	0: – 1: Arresto 2: Decelerazione 3: Funzionamento a velocità costante 4: Accelerazione 5: Rotazione in avanti	6: Rotazione all'indietro 7: Commutazione da rotazione in avanti a rotazione all'indietro 8: Commutazione da rotazione all'indietro a rotazione in avanti 9: Avvio avanti 10: Avvio indietro	–
0006h	Retroazione PID	–	R/W	0... 10.000		0,01 [%]
0007h ... 0010h	(Riservato)	–	R	–	–	

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
0011h	Contatore errori	d080	R	0... 65530	1 [tempo]
0012h	Info errore 1 (fattore)	d081	R	Fare riferimento all'elenco dei fattori di errore dell'inverter in basso.	–
0013h	Info errore 1 (stato inverter)			Fare riferimento all'elenco dei fattori di errore dell'inverter in basso.	–
0014h	Info errore 1 (frequenza) (alto)			0... 100000	0,01 [Hz]
0015h	Info errore 1 (frequenza) (basso)				
0016h	Info errore 1 (corrente)			Corrente di uscita all'errore	0,01 [A]
0017h	Info errore 1 (tensione)			Tensione ingresso c.c. all'errore	1 [V]
0018h	Info errore 1 (tempo di funzionamento) (alto)			Tempo di funzionamento cumulativo all'errore	1 [h]
0019h	Info errore 1 (tempo di funzionamento) (basso)				
001Ah	Info errore 1 (tempo di accensione) (alto)			Tempo di accensione totale all'errore	1 [h]
001Bh	Info errore 1 (tempo di accensione) (basso)				
001Ch	Info errore 2 (fattore)	d082	R	Fare riferimento all'elenco dei fattori di errore dell'inverter in basso.	–
001Dh	Info errore 2 (stato inverter)			Fare riferimento all'elenco dei fattori di errore dell'inverter in basso.	–
001Eh	Info errore 2 (frequenza) (alto)			0... 100.000	0,01 [Hz]
001Fh	Info errore 2 (frequenza) (basso)				
0020h	Info errore 2 (corrente)			Corrente di uscita all'errore	0,01 [A]
0021h	Info errore 2 (tensione)			Tensione ingresso c.c. all'errore	1 [V]
0022h	Info errore 2 (tempo di funzionamento) (alto)			Tempo di funzionamento cumulativo all'errore	1 [h]
0023h	Info errore 2 (tempo di funzionamento) (basso)				
0024h	Info errore 2 (tempo di accensione) (alto)			Tempo di accensione totale all'errore	1 [h]
0025h	Info errore 2 (tempo di accensione) (basso)				
0026h	Info errore 3 (fattore)	d083	R	Fare riferimento all'elenco dei fattori di errore dell'inverter in basso.	–
0027h	Info errore 3 (stato inverter)			Fare riferimento all'elenco dei fattori di errore dell'inverter in basso.	–
0028h	Info errore 3 (frequenza) (alto)			0... 100.000	0,01 [Hz]
0029h	Info errore 3 (frequenza) (basso)				
002Ah	Info errore 3 (corrente)			Corrente di uscita all'errore	0,01 [A]
002Bh	Info errore 3 (tensione)			Tensione ingresso c.c. all'errore	1 [V]
002Ch	Info errore 3 (tempo di funzionamento) (alto)			Tempo di funzionamento cumulativo all'errore	1 [h]
002Dh	Info errore 3 (tempo di funzionamento) (basso)				
002Eh	Info errore 3 (tempo di accensione) (alto)			Tempo di accensione totale all'errore	1 [h]
002Fh	Info errore 3 (tempo di accensione) (basso)				
0030h	Info errore 4 (fattore)	d084	R	Fare riferimento all'elenco dei fattori di errore dell'inverter in basso.	–
0031h	Info errore 4 (stato inverter)			Fare riferimento all'elenco dei fattori di errore dell'inverter in basso.	–
0032h	Info errore 4 (frequenza) (alto)			0... 100.000	0,01 [Hz]
0033h	Info errore 4 (frequenza) (basso)				
0034h	Info errore 4 (corrente)			Corrente di uscita all'errore	0,01 [A]
0035h	Info errore 4 (tensione)			Tensione ingresso c.c. all'errore	1 [V]
0036h	Info errore 4 (tempo di funzionamento) (alto)			Tempo di funzionamento cumulativo all'errore	1 [h]
0037h	Info errore 4 (tempo di funzionamento) (basso)				
0038h	Info errore 4 (tempo di accensione) (alto)			Tempo di accensione totale all'errore	1[h]
0039h	Info errore 4 (tempo di accensione) (basso)				

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
003Ah	Info errore 5 (fattore)	d085	R	Fare riferimento all'elenco dei fattori di errore dell'inverter in basso.	–
003Bh	Info errore 5 (stato inverter)			Fare riferimento all'elenco dei fattori di errore dell'inverter in basso.	–
003Ch	Info errore 5 (frequenza) (alto)			0... 100.000	0,01 [Hz]
003Dh	Info errore 5 (frequenza) (basso)				
003Eh	Info errore 5 (corrente)			Corrente di uscita all'errore	0,01 [A]
003Fh	Info errore 5 (tensione)			Tensione ingresso c.c. all'errore	1 [V]
0040h	Info errore 5 (tempo di funzionamento) (alto)			Tempo di funzionamento cumulativo all'errore	1 [h]
0041h	Info errore 5 (tempo di funzionamento) (basso)				
0042h	Info errore 5 (tempo di accensione) (alto)			Tempo di accensione totale all'errore	1 [h]
0043h	Info errore 5 (tempo di accensione) (basso)				
0044h	Info errore 6 (fattore)	d086	R	Fare riferimento all'elenco dei fattori di errore dell'inverter in basso.	–
0045h	Info errore 6 (stato inverter)			Fare riferimento all'elenco dei fattori di errore dell'inverter in basso.	–
0046h	Info errore 6 (frequenza) (alto)			0... 100000	0,01 [Hz]
0047h	Info errore 6 (frequenza) (basso)				
0048h	Info errore 6 (corrente)			Corrente di uscita all'errore	0,01 [A]
0049h	Info errore 6 (tensione)			Tensione ingresso c.c. all'errore	1 [V]
004Ah	Info errore 6 (tempo di funzionamento) (alto)			Tempo di funzionamento cumulativo all'errore	1 [h]
004Bh	Info errore 6 (tempo di funzionamento) (basso)				
004Ch	Info errore 6 (tempo di accensione) (alto)			Tempo di accensione totale all'errore	1 [h]
004Eh	Monitoraggio errori di programmazione	d090	R	Codice di avviso	–
Da 004Fh a 006Ch	(Riservato)	–	–	–	–
Da 006Dh a 08Efh	(Riservato)	–	–	–	–
0900h	Scrittura nella EEPROM	–	W	0: Ricalcolo della costante del motore 1: Salva tutti i dati nella EEPROM Altro: calcolo della costante del motore e salvataggio di tutti i dati nella EEPROM	–
0901h	Non in uso	–	–	Inaccessibile	–
0902h	Modalità di scrittura EEPROM	–	W	0 (non valido)/1 (valido)	
0903h… 1000h	Non in uso	–	–	Inaccessibile	–

Nota 1 Presume che la corrente nominale dell'inverter sia “1000”.

Nota 2 Se viene specificato un numero inferiore a “1000” (100,0 s), il secondo valore decimale viene ignorato.

Nota 3 L'impostazione 0902h viene utilizzata quando il comando 06H viene eseguito.

Elenco dei fattori di errore dell'inverter

Parte superiore del codice del fattore di errore (indica il fattore)		**Parte inferiore del codice del fattore di errore (indica lo stato dell'inverter)**	
Nome	Codice	Nome	Codice
Nessun fattore di errore	0	Reset in corso	0
Evento di sovracorrente mentre a velocità costante	1	Arresto in corso	1
Evento di sovracorrente durante la decelerazione	2	Decelerazione	2
Evento di sovracorrente durante l'accelerazione	3	Funzionamento a velocità costante	3
Evento di sovracorrente durante altre condizioni	4	Accelerazione	4
Protezione da sovraccarico	5	Funzionamento a frequenza zero	5
Protezione da sovraccarico della resistenza di frenatura	6	Avvio	6
Livello protezione da sovratensione	7	Frenatura c.c.	7
Errore nella memoria EEPROM	8	Limitazione sovraccarico	8
Protezione sottotensione	9		
Errore di rilevamento corrente	10		
Errore CPU	11		
Avaria esterna	12		
Errore USP	13		
Protezione messa a terra	14		
Protezione da sovratensione di ingresso	15		
Errore termico dell'inverter	21		
Errore CPU	22		
Errore del circuito principale	25		
Errore driver	30		
Errore termistore	35		
Errore di frenatura	36		
Arresto di sicurezza	37		
Protezione da sovraccarico a bassa velocità	38		
Collegamento alla console di programmazione	40		
Errore di comunicazione ModBus	41		
Errore di sequenza semplice (istruzione non valida)	43		
Errore di sequenza semplice (conteggio di nidificazione non valido)	44		
Errore esecuzione sequenza semplice 1	45		
Errore utente sequenza semplice da 0 a 9	50... 59		
Errore opzione da 0 a 9	60... 69		
Disconnessione encoder	80		
Velocità eccessiva	81		
Errore intervallo controllo della posizione	83		

(iii) Elenco dei registri (monitoraggio)

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1001h	Monitoraggio frequenza di uscita	d001 (alto)	R	0... 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
1002h		d001 (basso)			
1003h	Monitoraggio corrente di uscita	d002	R	0... 65.530	0,01 [A]
1004h	Monitoraggio direzione rotazione	d003	R	0: Arresto, 1: Rotazione in avanti 2: Rotazione all'indietro	0,1 [Hz]
1005h	Variabile di processo (PV), monitoraggio valore di retroazione PID	d004 (alto)	R	0... 1.000.000	0,1
1006h		d004 (basso)			
1007h	Stato terminali ingresso multifunzione	d005	R	2^0: Terminali da 1 a 2^6: Terminale 7	1 bit
1008h	Stato terminali di uscita multifunzione	d006	R	2^0: Terminali da 11 a 2^1: Terminale 12/ 2^2: Terminale a relè	1 bit
1009h	Monitoraggio frequenza di uscita scalata	d007 (alto)	R	0... 4.000.000 (10.000.000)	0,01
100Ah		d007 (basso)			
100Bh	Monitoraggio frequenza ottimale	d008 (alto)	R	–100.000... +100.000	0,01 [Hz]
100Ch		d008 (basso)	R		
100Dh	Monitoraggio comando di coppia	d009	R	–200... +200	1 [%]
100Eh	Monitoraggio polarizzazione di coppia	d010	R	–200... +200	1 [%]
100Fh	(Riservato)	–	–	–	–
1010h	Monitoraggio coppia	d012	R	–200... +200	1 [%]
1011h	Monitoraggio tensione di uscita	d013	R	0... 6.000	0,1 [V]
1012h	Monitoraggio alimentazione	d014	R	0... 1.000	0,1 [kW]
1013h	Monitoraggio kW/h	d015 (alto)	R	0... 9.999.000	0,1
1014h		d015 (basso)			
1015h	Monitoraggio tempo di attivazione modalità RUN	d016 (alto)	R	0... 999.900	1 [h]
1016h		d016 (basso)			
1017h	Monitoraggio tempo di alimentazione	d017 (alto)	R	0... 999.900	1 [h]
1018h		d017 (basso)			
1019h	Monitoraggio temperatura dissipatore	d018	R	–200… 1.500	0,1 [?]
101Ah a 101Ch	(Riservato)	–	–	–	–
101Dh	Monitoraggio della durata	d022	R	2^0: Condensatore sul circuito principale 2^1: ventola di raffreddamento	1 bit
101Eh	Contatore programma EzSQ	d023	R	0~1.024	
101Fh	Numero programma EzSQ	d024	R	0~9.999	
1020h~1025h	(Riservato)	–	–	–	–
1026h	Monitoraggio tensione c.c. (tra P e N)	d102	R	0... 10.000	0,1 [V]
1027h	Monitoraggio fattore di carico BRD	d103	R	0... 1.000	0,1 [%]
1028h	Monitoraggio sovraccarico termico elettronico	d104	R	0... 1.000	0,1 [%]
1029h… 102Dh	(Riservato)	–	–	–	–
102Eh	Monitoraggio utente 1	d025 (ALTO)	R	–2.147.483.647... 2.147.483.647	1
102Fh		d025 (BASSO)	R		
1030h	Monitoraggio utente 2	d026 (ALTO)	R	–2.147.483.647... 2.147.483.647	1
1031h		d026 (BASSO)	R		
1032h	Monitoraggio utente 3	d027 (ALTO)	R	–2.147.483.647... 2.147.483.647	1
1033h		d027 (ALTO)	R		
1034h… 1035h	(Riservato)	–	–	–	–

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1036h	Monitoraggio impostazione posizione	d029 (ALTO)	R	–268.435.455... 268.435.455	1
1037h		d029 (BASSO)	R		
1038h	Monitoraggio retroazione posizione	d030 (ALTO)	R	–268.435.455... 268.435.455	1
1039h		d030 (BASSO)	R		
103Ah… 1056h	(Riservato)	–	–	–	–
1057h	Monitoraggio modalità inverter	d60	R	0 (IM CT) 2 (IM Modalità ad alta frequenza) 1(IM VT)	
1058h… 1102h	Non in uso	–	–	Inaccessibile	–

(iv) Elenco dei registri

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1103h	Tempo di accelerazione (1)	F002 (alto)	R/W	1... 360.000	0,01 [s]
1104h		F002 (basso)			
1105h	Tempo di decelerazione (1)	F003 (alto)	R/W	1... 360.000	0,01 [s]
1106h		F003 (basso)			
1107h	Routing Tasto RUN del tastierino	F004	R/W	0 (rotazione in avanti), 1 (rotazione indietro)	–
1108h… 1200h	Non in uso	–	–	Inaccessibile	–

(v) Elenco dei registri (modalità di funzionamento)

Gruppo parametri A

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1201h	Sorgente di frequenza	A001	R/W	0 (potenziometro tastierino), 1 (blocco terminali del circuito di controllo), 2 (console di programmazione), 3 (ModBus), 4 (opzione), 6 (ingresso treno di impulsi), 7 (sequenza semplice), 10 (risultato funzionamento)	–
1202h	Sorgente del comando Run (*)	A002	R/W	1 (blocco terminali del circuito di controllo), 2 (Console di programmazione), 3 (Modbus), 4 (opzione)	–
1203h	Frequenza di base	A003	R/W	Da 300 alla “frequenza massima”	0,1 [Hz]
1204h	Frequenza massima	A004	R/W	300... 4.000 (10.000)	0,1 [Hz]
1205h	Selezione [AT]	A005	R/W	0 (commutazione tra terminali O e OI), 2 (commutazione tra terminale O e potenziometro del tastierino), 3 (commutazione tra terminale OI e potenziometro del tastierino)	–
1206h… 120Ah	(Riservato)	–	–	–	–
120Bh	Frequenza di avvio intervallo attivo ingresso [O]	A011 (alto)	R/W	0... 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
120Ch		A011 (basso)			
120Dh	Frequenza finale intervallo attivo ingresso [O]	A012 (alto)	R/W	0... 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
120Eh		A012 (basso)			
120Fh	Tensione di avvio intervallo attivo ingresso [O]	A013	R/W	Da 0 a “Tensione finale intervallo attivo ingresso [O]-[L]”	1 [%]
1210h	Tensione finale intervallo attivo ingresso [O]	A014	R/W	Da “Tensione di avvio intervallo attivo ingresso [O]-[L]” a 100	1 [%]
1211h	Selezione della frequenza di avvio ingresso [O]	A015	R/W	0 (frequenza di avvio esterna), 1 (0 Hz)	–
1212h	Filtro ingresso analogico:	A016	R/W	1... 30 o 31 (500 ms filtro ± 0,1 Hz con isteresi)	1

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1213h	Selezione EzSQ	A017	R/W	0 (disabilitazione), 1 (terminale PRG), 2 (sempre)	–
1214h	(Riservato)	–	–	–	–
1215h	Selezione funzionamento multivelocità	A019	R/W	0 (binario), 1 (bit)	–
1216h	Multivelocità freq. 0	A020 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
1217h		A020 (basso)	R/W		
1218h	Multivelocità freq. 1	A021 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
1219h		A021 (basso)	R/W		
121Ah	Multivelocità freq. 2	A022 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
121Bh		A022 (basso)	R/W		
121Ch	Multivelocità freq. 3	A023 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
121Dh		A023 (basso)	R/W		
121Eh	Multivelocità freq. 4	A024 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
121Fh		A024 (basso)	R/W		
1220h	Multivelocità freq. 5	A025 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
1221h		A025 (basso)	R/W		
1222h	Multivelocità freq. 6	A026 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
1223h		A026 (basso)	R/W		
1224h	Multivelocità freq. 7	A027 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]

Dopo aver modificato le impostazioni, mantenere il tempo a 40 ms o scegliere una durata più lunga prima di attivare il comando Run

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1226h	Multivelocità freq. 8	A028 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
1227h		A028 (basso)	R/W		
1228h	Multivelocità freq. 9	A029 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
1229h		A029 (basso)	R/W		
122Ah	Multivelocità freq. 10	A030 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
122Bh		A030 (basso)	R/W		
122Ch	Multivelocità freq. 11	A031 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
122Dh		A031 (basso)	R/W		
122Eh	Multivelocità freq. 12	A032 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
122Fh		A032 (basso)	R/W		
1230h	Multivelocità freq. 13	A033 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
1231h		A033 (basso)	R/W		
1232h	Multivelocità freq. 14	A034 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
1233h		A034 (basso)	R/W		
1234h	Multivelocità freq. 15	A035 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima"	0,01 [Hz]
1235h		A035 (basso)	R/W		
1236h	(Riservato)	–	–	–	–
1237h	(Riservato)	–	–	–	–
1238h	Frequenza di Jog	A038	R/W	0,0; frequenza di avvio... 999 (10.000)	0,01 [Hz]
1239h	Modalità di arresto jog	A039	R/W	0 (free-running dopo arresti del Jog [disabilitato durante il funzionamento]) 1 (decelerazione e arresti dopo arresti del Jog [disabilitato durante il funzionamento]) 2 (frenatura c.c. dopo arresti del Jog [disabilitato durante il funzionamento]) 3 (free-running dopo arresti del Jog [abilitato durante il funzionamento]) 4 (decelerazione e arresto dopo arresti del Jog [abilitato durante il funzionamento]) 5 (frenatura c.c. dopo arresti del Jog [abilitato durante il funzionamento])	
123Ah	(Riservato)	–	–	–	–

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
123Bh	Selezione metodo boost di coppia	A041	R/W	0 (boost di coppia manuale), 1 (boost di coppia automatico)	–
123Ch	Valore boost di coppia manuale	A042	R/W	0... 200	0,1 [%]
123Dh	Frequenza manuale boost di coppia	A043	R/W	0... 500	0,1 [%]
123Eh	Selezione curva caratteristiche V/F, primo motore	A044	R/W	0 (VC), 1 (VP), 2 (free V/F), 3 (controllo vettoriale sensorless),	–
123Fh	Guadagno V/F	A045	R/W	20... 100	1 [%]
1240h	Impostazione guadagno della compensazione della tensione per il boost di coppia automatico, primo motore	A046	R/W	0... 255	1 [%]
1241h	Impostazione guadagno della compensazione dello slittamento per il boost di coppia automatico, primo motore	A047	R/W	0... 255	1 [%]
1242h… 1244h	(Riservato)	–	–	–	–
1245h	Attivazione frenatura c.c.	A051	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione), 2 (frequenza di uscita < [A052])	–
1246h	Frequenza di frenatura c.c.	A052	R/W	0... 6.000	0,01 [Hz]
1247h	Tempo di attesa frenatura c.c.	A053	R/W	0... 50	0,1 [s]
1248h	Intensità di frenatura c.c. durante la decelerazione	A054	R/W	0... 100	1 [%]
1249h	Tempo di frenatura c.c. per la decelerazione	A055	R/W	0... 600	0,1 [s]
124Ah	Frenatura c.c./rilevamento limite o margine per l'ingresso [DB]	A056	R/W	0 (funzionamento ad impulso), 1 (funzionamento a livello)	–
124Bh	Intensità di frenatura c.c. per l'avvio	A057	R/W	0... 100	1 [%]
124Ch	Tempo di frenatura c.c. per l'avvio	A058	R/W	0... 600	0,1 [s]
124Dh	Impostazioni frequenza portante frenatura c.c.	A059	R/W	20... 150	0,1 [kHz]
124Eh	(Riservato)	–	–	–	–
124Fh	Limite superiore di frequenza	A061 (alto)	R/W	Da 0 o “limite frequenza massima” alla “frequenza massima”	0,01 [Hz]
1250h		A061 (basso)	R/W		
1251h	Limite inferiore di frequenza	A062 (alto)	R/W	Da 0 o “limite frequenza massima” alla “frequenza massima”	0,01 [Hz]
1252h		A062 (basso)	R/W		
1253h	Frequenza di jump (centro) 1	A063 (alto)	R/W	0... 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
1254h		A063 (basso)	R/W		
1255h	Semiampiezza della frequenza di jump (isteresi) 1	A064	R/W	0... 1.000 (10.000)	0,01 [Hz]
1256h	Frequenza di jump (centro) 2	A065 (alto)	R/W	0... 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
1257h		A065 (basso)	R/W		
1258h	Semiampiezza della frequenza di jump (isteresi) 2	A066	R/W	0... 1.000 (10.000)	0,01 [Hz]
1259h	Frequenza di jump (centro) 3	A067 (alto)	R/W	0... 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
125Ah		A067 (basso)	R/W		
125Bh	Semiampiezza della frequenza di jump (isteresi) 3	A068	R/W	0... 1.000 (10.000)	0,01 [Hz]
125Ch	Frequenza per mantenere l'accelerazione	A069 (alto)	R/W	0... 40.000	0,01 [Hz]
125Dh		A069 (basso)	R/W		
125Eh	Tempo di mantenimento dell'accelerazione	A070	R/W	0... 600	0,1 [s]
125Fh	Funzione abilitata PID	A071	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione), 2 (abilitazione uscita dati invertiti)	–
1260h	Guadagno proporzionale PID	A072	R/W	0... 2.500	0,10
1261h	Costante tempo integrale PID	A073	R/W	0... 36.000	0,1 [s]
1262h	Guadagno derivativo PID	A074	R/W	0... 10.000	0,01 [s]
1263h	Conversione di scala di PV	A075	R/W	1... 9.999	0,01

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1264h	Sorgente di PV	A076	R/W	0 (ingresso tramite OI), 1 (ingresso tramite O), 2 (comunicazione esterna), 3 (ingresso frequenza treno di impulsi), 10 (uscita risultato operazione)	–
1265h	PID indietro	A077	R/W	00 (disabilitazione), 01 (abilitazione)	–
1266h	Limitazione uscita PID	A078	R/W	0... 1.000	0,1 [%]
1267h	Selezione del controllo PID	A079	R/W	0 (disabilitato), 1 (ingresso O), 2 (ingresso OI)	–
1268h	(Riservato)	–	R/W	–	–
1269h	Selezione funzione AVR	A081	R/W	0 (sempre attivato), 1 (sempre disattivato), 2 (disattivato durante la decelerazione)	–
126Ah	Selezione della tensione AVR	A082	R/W	Classe 200 V: 0 (200)/1 (215)/2 (220)/ 3 (230)/4 (240) Classe 400 V: 5 (380)/6 (400)/7 (415)/ 8 (440)/9 (460)/ 10 (480)	–
126Bh	Costante tempo filtro AVR	A083	R/W	0,000... 10,00	0,001 [s]
126Ch	Guadagno AVR in decelerazione	A084	R/W	50... 200	1 [%]
126Dh	Modalità di funzionamento a risparmio energetico	A085	R/W	0 (funzionamento normale), 1 (funzionamento risparmio energia)	–
126Eh	Messa a punto della modalità risparmio energetico	A086	R/W	0... 1.000	0,1 [%]
126Fh... 1273h	(Riservato)	–	–	–	
1274h	Tempo di accelerazione (2)	A092 (alto)	R/W	1... 360.000	0,01 [s]
1275h		A092 (basso)	R/W		
1276h	Tempo di decelerazione (2)	A093 (alto)	R/W	1... 360.000	0,01 [s]
1277h		A093 (basso)	R/W		
1278h	Selezionare il metodo di passaggio al profilo Acc2/Dec2	A094	R/W	0 (commutazione tramite terminale 2CH), 1 (commutazione tramite impostazione) 2 (avanti e indietro)	–
1279h	Punto transizione frequenza da Acc1 a Acc2	A095 (alto)	R/W	0... 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
127Ah		A095 (basso)	R/W		
127Bh	Punto transizione frequenza da Dec1 a Dec2	A096 (alto)	R/W	0... 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
127Ch		A096 (basso)	R/W		
127Dh	Selezione curva di accelerazione	A097	R/W	0 (lineare), 1 (curva a S), 2 (curva a U), 3 (curva a U invertita), 4 (curva EL-S)	–
127Eh	Impostazione curva decelerazione	A098	R/W	0 (lineare), 1 (curva a S), 2 (curva a U), 3 (curva a U invertita), 4 (curva EL-S)	–
127Fh	(Riservato)	–	–	–	–
1280h	(Riservato)	–	–	–	0,01 [Hz]
1281h	Frequenza di avvio intervallo attivo ingresso [OI]	A101 (alto)	R/W	0... 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
1282h		A101 (basso)	R/W		
1283h	Frequenza finale intervallo attivo ingresso [OI]	A102 (alto)	R/W	0... 40.000 (100.000)	1 [%]
1284h		A102 (basso)	R/W		
1285h	Corrente di avvio intervallo attivo ingresso [OI]	A103	R/W	Da 0 a “Corrente finale intervallo attivo ingresso [OI]-[L]”	1 [%]
1286h	Corrente finale intervallo attivo ingresso [OI]	A104	R/W	Da “Corrente di avvio intervallo attivo ingresso [OI]-[L]” a 100	–
1287h	Selezione della frequenza iniziale d’ingresso [OI]	A105	R/W	0 (frequenza di avvio esterna), 1 (0 Hz)	–
1288h... 12A4h	(Riservato)	–	–	–	–
12A5h	Parametro curva di accelerazione	A131	R/W	Da 1 (rigonfiamento più piccolo) a 10 (rigonfiamento più grande)	–
12A6h	Parametro curva di decelerazione	A132	R/W	1 (rigonfiamento minimo)… 10 (rigonfiamento massimo)	–

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
Da 12A7h a 12AEh	(Riservato)	–	–	–	–
12AFh	Selezione 1 frequenza funzionamento di riferimento	A141	R/W	0 (console di programmazione), 1 (potenziometro tastierino), 2 (ingresso tramite O), 3 (ingresso tramite OI), 4 (comunicazione esterna), 5 (opzione), 7 (ingresso frequenza treno di impulsi)	–
12B0h	Selezione 2 frequenza funzionamento di riferimento	A142	R/W	0 (console di programmazione), 1 (potenziometro tastierino), 2 (ingresso tramite O), 3 (ingresso tramite OI), 4 (comunicazione esterna), 5 (opzione), 7 (ingresso frequenza treno di impulsi)	–
12B1h	Selezione operatore	A143	R/W	0 (addizione: A141 + A142), 1 (sottrazione: A141 – A142), 2 (moltiplicazione: A141 x A142)	–
12B2h	(Riservato)	–	–	–	–
12B3h	Frequenza da aggiungere	A145 (alto)	R/W	0... 40000 (100000)	0,01 [Hz]
12B4h		A145 (basso)	R/W		
12B5h	Segno della frequenza da aggiungere	A146	R/W	00 (frequenza di comando + A145), 01 (frequenza di comando – A145)	–
12B6h... 12B8h	(Riservato)	–	–	–	–
12B9h	Rapporto 1 accelerazione/ decelerazione curva EL-S	A150	R/W	0... 50	1 [%]
12BAh	Rapporto 2 accelerazione/ decelerazione curva EL-S	A151	R/W	0... 50	1 [%]
12BBh	Rapporto 1 accelerazione/ decelerazione curva EL-S	A152	R/W	0... 50	1 [%]
12BCh	Rapporto 2 accelerazione/ decelerazione curva EL-S	A153	R/W	0... 50	1 [%]
12BDh	Frequenza di mantenimento della decelerazione	A154 (alto)	R/W	0~40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
12BEh		A154 (basso)			
12BFh	Tempo di mantenimento della decelerazione	A155	R/W	0~600	0,1 [s]
12C0h	Livello di attivazione funzione PID sleep	A156 (alto)	R/W	0~40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
12C1h		A156 (basso)			
12C2h	Ritardo di intervento della funzione PID sleep	A157	R/W	0~255	0,1 [s]
12C3h... 12C5h	(Riservato)	–	–	–	–
12C6h	Frequenza di avvio intervallo attivo ingresso [VR]	A161 (alto)	R/W	0~40.000(100.000)	0,01 [Hz]
12C7h		A161 (basso)			
12C8h	Frequenza finale intervallo attivo ingresso [VR]	A162 (alto)	R/W	0–40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
12C9h		A162 (basso)			
12CAh	% di avvio intervallo attivo ingresso [VR]	A163	R/W	0~100	1 [%]
12CBh	[VR] % finale dell'intervallo attivo dell'ingresso	A164	R/W	0~100	1 [%]
12CCh	Selezione della frequenza di avvio ingresso [VR]	A165	R/W	0 (frequenza di avvio A161)/1 (0 Hz)	–
12CDh... 1300h	Non in uso	–	–	Inaccessibile	–

Gruppo parametri B

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1301h	Modalità di riavvio in caso di interruzione dell'alimentazione/ errore per sottotensione	b001	R/W	0 (errore), 1 (avvio con 0 Hz), 2 (avvio con frequenza di abbinamento), 3 (errore dopo decelerazione e arresto con frequenza di abbinamento), 4 (riavvio con frequenza di abbinamento attiva)	–
1302h	Tempo di interruzione dell'alimentazione per sottotensione consentito	b002	R/W	3... 250	0,1 [s]
1303h	Tempo di attesa nuovo tentativo prima del riavvio del motore	b003	R/W	3... 1.000	0,1 [s]
1304h	Interruzione improvvisa alimentazione/attivazione allarme di errore per sottotensione	b004	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione), 2 (disabilitazione durante l'interruzione e la decelerazione per l'interruzione)	–
1305h	Numero di riavvii per interruzione alimentazione/ eventi di interventi per sottotensione	b005	R/W	0 (16 volte), 1 (illimitato)	–
1306h	(Riservato)	–	–	–	–
1307h	Soglia frequenza di riavvio	b007 (alto)	R/W	0... 40.000	0,01 [Hz]
1308h		b007 (basso)	R/W		
1309h	Modalità riavvio per sovratensione/sovracorrente	b008	R/W	0 (errore), 1 (avvio con 0 Hz), 2 (avvio con frequenza di abbinamento), 3 (errore dopo decelerazione e arresto con frequenza di abbinamento), 4 (riavvio con frequenza di abbinamento attiva)	–
130Ah	(Riservato)	–	–	–	–
130Bh	Numero di riavvii per sovratensione/sovracorrente	b010	R/W	1... 3	1 [tempo]
130Ch	Tempo di attesa tentativo per sovratensione/sovracorrente	b011	R/W	3... 1.000	0,1 [s]
130Dh	Livello di funzione termica elettronica	b012	R/W	200... 1.000	0,1 [%]
130Eh	Caratteristiche termiche elettroniche	b013	R/W	0 (caratteristiche di coppia ridotta), 1 (caratteristiche di coppia costante), 2 (impostazione libera)	–
130Fh	(Riservato)	–	–	Inaccessibile	–
1310h	Impostazione libera, frequenza termico elettronico (1)	b015	R/W	0... 400	1 [Hz]
1311h	Impostazione libera, corrente termico elettronico (1)	b016	R/W	Da 0 alla corrente nominale	0,1 [A]
1312h	Impostazione libera, frequenza termico elettronico (2)	b017	R/W	0... 400	1 [Hz]
1313h	Impostazione libera, corrente termico elettronico (2)	b018	R/W	Da 0 alla corrente nominale	0,1 [A]
1314h	Impostazione libera, frequenza termico elettronico (3)	b019	R/W	0... 400	1 [Hz]
1315h	Impostazione libera, corrente termico elettronico (3)	b020	R/W	Da 0 alla corrente nominale	0,1 [A]
1316h	Modalità di funzionamento con limitazione del sovraccarico	b021	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione durante l'accelerazione e il funzionamento a velocità costante), 2 (abilitazione durante il funzionamento a velocità costante), 3 (abilitazione durante l'accelerazione e il funzionamento a velocità costante [aumento della velocità alla rigenerazione])	–
1317h	Livello di limitazione del sovraccarico	b022	R/W	200... 2.000	0,1 [%]
1318h	Velocità di decelerazione con limitazione del sovraccarico	b023	R/W	1... 30.000	0,1 [s]

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1319h	Modalità di funzionamento con limitazione del sovraccarico (2)	b024	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione durante l'accelerazione e il funzionamento a velocità costante), 2 (abilitazione durante il funzionamento a velocità costante), 3 (abilitazione durante l'accelerazione e il funzionamento a velocità costante [aumento della velocità alla rigenerazione])	–
131Ah	Livello 2 limitazione sovraccarico	b025	R/W	200... 2000	0,1 [%]
131Bh	Velocità di decelerazione con limitazione del sovraccarico (2)	b026	R/W	1... 30.000	0,1 [s]
131Ch	Attivazione soppressione sovracorrente	b027	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione)	–
131Dh	Livello corrente di corrispondenza frequenza attiva	b028	R/W	100… 2.000	0,1 [%]
131Eh	Velocità di decelerazione della frequenza corrispondente attiva	b029	R/W	1... 30.000	0,1 [s]
131Fh	Frequenza di avvio della frequenza corrispondente attiva	b030	R/W	0 (frequenza all'ultimo spegnimento), 1 (frequenza massima), 2 (frequenza impostata)	–
1320h	Selezione della modalità di blocco del software	b031	R/W	0 (disabilitazione modifica dati diversi da “b031” se SFT è ON), 1 (disabilitazione modifica dati diversi da “b031” e impostazioni frequenza se SFT è ON), 2 (disabilitazione modifica dati diversi da “b031”), 3 (disabilitazione modifica dati diversi da “b031” e impostazioni della frequenza), 10 (abilitazione modifica dati durante il funzionamento)	–
1321h	(Riservato)	–	–	–	–
1322h	Parametro della lunghezza del cavo del motore	b033	R/W	5... 20	–
1323h	Tempo di avviso esecuzione/ accensione	b034 (alto)	R/W	0... 65.535	1 [10h]
1324h		b034 (basso)	R/W		
1325h	Limitazione della direzione di rotazione	b035	R/W	0 (attiva per entrambe le direzioni)/ 1 (attiva solo in avanti)/2 (attiva solo indietro)	–
1326h	Selezione di avvio a tensione ridotta	b036	R/W	Da 0 (tempo di avvio tensione ridotta minima) to 255 (tempo di avvio tensione ridotta massima)	–
1327h	Limitazione alla visualizzazione del codice funzione	b037	R/W	0 (visualizzazione completa), 1 (visualizzazione specifica per la funzione), 2 (impostazione utente), 3 (visualizzazione di confronto dati), 4 (visualizzazione di base), 5 (visualizzazione monitoraggio)	–
1328h	Selezione di visualizzazione iniziale	b038	R/W	001–060	–
1329h	Registrazione automatica parametri utente	b039	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione)	–
132Ah	Selezione limite di coppia	b040	R/W	00 (impostazione specifica del quadrante), 01 (commutazione tramite terminale), 02 (ingresso analogico)	–
132Bh	Limite di coppia 1 (alimentazione avanti in modalità 4 quadranti)	b041	R/W	0... 200/255 (no)	1 [%]
132Ch	Limite di coppia 2 (rigenerazione indietro in modalità 4 quadranti)	b042	R/W	0... 200/255 (no)	1 [%]
132Dh	Limite di coppia 3 (alimentazione indietro in modalità 4 quadranti)	b043	R/W	0... 200/255 (no)	1 [%]
132Eh	Limite di coppia 4 (rigenerazione avanti in modalità 4 quadranti)	b044	R/W	0... 200/255 (no)	1 [%]
132Fh	Attivazione ARRESTO LAD limite di coppia	b045	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione)	–

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1330h	Attivazione protezione da rotazione all'indietro	b046	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione)	–
1331h... 1332h	(Riservato)	–	–	–	–
1333h	Selezione del Doppio rating	b049	R/W	0 (modalità CT)/1 (modalità VT)	–
1334h	Decelerazione controllata per caduta di tensione	b050	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione), 2, (funzionamento senza interruzione in caso di problema di alimentazione momentaneo (nessun ripristino)) 3, (funzionamento senza interruzione in caso di problema di alimentazione momentaneo (necessario il ripristino))	–
1335h	Livello di attivazione della tensione del bus c.c. della decelerazione controllata	b051	R/W	0... 10.000	0,1 [V]
1336h	Soglia sovratensione della decelerazione controllata	b052	R/W	0... 10.000	0,1 [V]
1337h	Tempo di accelerazione della decelerazione controllata	b053 (alto)	R/W	0,01... 36.000	0,01 [s]
1338h		b053 (basso)	R/W		
1339h	Caduta della frequenza di avvio della decelerazione controllata	b054	R/W	0... 1.000	0,01 [Hz]
133Ah... 133Eh	(Riservato)	v	–	–	–
133Fh	Livello limite massimo di comparatori finestre (O)	b060	R/W	0... 100 (limite inferiore: b061 + b062*2) (%)	1 [%]
1340h	Livello limite minimo di comparatori finestre O	b061	R/W	0... 100 (limite inferiore: b060 – b062*2) (%)	1 [%]
1341h	Ampiezza isteresi per comparatori finestre O	b062	R/W	0... 10 (limite inferiore: b061 – b062/2) (%)	1 [%]
1342h	Livello limite massimo di comparatori finestre OI	b063	R/W	0... 100 (limite inferiore: b064 + b066*2) (%)	1 [%]
1343h	Livello limite minimo di comparatori finestre OI	b064	R/W	0... 100 (limite inferiore: b063 – b066*2) (%)	1 [%]
1344h	Ampiezza isteresi per comparatori finestre OI	b065	R/W	0... 10 (limite inferiore: b063 – b064/2) (%)	1 [%]
1345h... 1348h	(Riservato)	–	–	–	
1349h	Livello funzionamento per disconnessione O	b070	R/W	0... 100% o “no” (ignora)	1 [%]
134Ah	Livello funzionamento per disconnessione OI	b071	R/W	0... 100% o “no” (ignora)	1 [%]
134Bh... 134Dh	(Riservato)	–	–	–	–
134Eh	Temperatura ambiente	b075	R/W	–10... 50	1 [?]
134Fh... 1350	(Riservato)	–	–	–	–
1351h	Cancellazione dei dati dell'alimentazione di ingresso cumulativa	b078	R/W	Cancellazione con impostazione “1”	–
1352h	Guadagno visualizzazione kW/h	b079	R/W	1... 1.000	1
1353h... 1354h	(Riservato)	–	–	–	–
1355h	Frequenza di avvio	b082	R/W	10… 999	0,01 [Hz]
1356h	Frequenza portante	b083	R/W	20... 150	0,1 [kHz]
1357h	Modalità di inizializzazione (parametri o cronologia errori)	b084	R/W	0,1 (cancellazione della cronologia errori), 2 (inizializzazione dei dati), 3 (cancellazione della cronologia errori e inizializzazione dei dati), 4 (cancellazione della cronologia errori e inizializzazione dei dati e programma EzSQ)	–
1358h	Codice valore iniziale	b085	R/W	0 (JPN/US), 1 (UE)	–
1359h	Fattore di conversione di scala della frequenza	b086	R/W	1... 9.999	0,01
135Ah	Tasto STOP abilitato	b087	R/W	0 (abilitazione), 1 (disabilitazione), 2 (disabilitazione solo stop)	–

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
135Bh	Modalità riavvio dopo FRS	b088	R/W	0 (avvio con 0 Hz), 1 (avvio con frequenza di abbinamento), 2 (avvio con frequenza di abbinamento attiva)	–
135Ch	Riduzione automatica della frequenza portante	b089	R/W	0 (disabilitazione)/1 (abilitazione (corrente di uscita controllata))/2 (abilitazione (temperatura alette controllata))	–
135Dh	Percentuale di utilizzo frenatura dinamica	b090	R/W	0... 1.000	0,1 [%]
135Eh	Selezione modalità di arresto	b091	R/W	0 (decelerazione fino all'arresto), 1 (arresto in free run)	–
135Fh	Controllo ventola di raffreddamento	b092	R/W	0 (funzionamento continuo della ventola), 1 (funzionamento della ventola solo durante il funzionamento dell'inverter [inclusi 5 minuti dopo accensione e spegnimento]), 2	–
1360h	Azzeramento tempo trascorso della ventola di raffreddamento	b093	R/W	0(count)/1(clear)	–
1361h	Dati di riferimento dell'inizializzazione	b094	R/W	0... 3	–
1362h	Controllo della frenatura dinamica	b095	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione [disabilitazione mentre il motore è fermo]), 2 (abilitazione [abilitazione anche mentre il motore è fermo])	
1363h	Livello di attivazione della frenatura dinamica	b096	R/W	330… 380, 660… 760	1 [V]
1364h	Valore resistenza BRD	b097	R/W	Resistenza minima a 600,0	0,1 [Ω]
1365h... 1366h	(Riservato)	–	–	–	–
1367h	Frequenza free V/F (1)	b100	R/W	Da 0 a “Frequenza free V/F (2)”	1 [Hz]
1368h	Tensione free V/F (1)	b101	R/W	0... 8.000	0,1 [V]
1369h	Frequenza free V/F (2)	b102	R/W	Da 0 a “Frequenza free V/F (3)”	1 [Hz]
136Ah	Tensione free V/F (2)	b103	R/W	0... 8.000	0,1 [V]
136Bh	Frequenza free V/F (3)	b104	R/W	Da 0 a “Frequenza free V/F (4)”	1 [Hz]
136Ch	Tensione free V/F (3)	b105	R/W	0... 8.000	0,1 [V]
136Dh	Frequenza free V/F (4)	b106	R/W	Da 0 a “Frequenza free V/F (5)”	1 [Hz]
136Eh	Tensione free V/F (4)	b107	R/W	0... 8.000	0,1 [V]
136Fh	Frequenza free V/F (5)	b108	R/W	Da 0 a “Frequenza free V/F (6)”	1 [Hz]
1370h	Tensione free V/F (5)	b109	R/W	0... 8.000	0,1 [V]
1371h	Frequenza free V/F (6)	b110	R/W	Da 0 a “Frequenza free V/F (7)”	1 [Hz]
1372h	Tensione free V/F (6)	b111	R/W	0... 8.000	0,1 [V]
1373h	Frequenza free V/F (7)	b112	R/W	0... 400	1 [Hz]
1374h	Tensione free V/F (7)	b113	R/W	0... 8.000	0,1 [V]
1375h... 137Ah	(Riservato)	–	–	–	–
137Bh	Attivazione controllo freno	b120	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione)	–
137Ch	Tempo di attesa frenatura per il rilascio	b121	R/W	0... 500	0,01 [sec.]
137Dh	Tempo di attesa frenatura per l'accelerazione	b122	R/W	0... 500	0,01 [sec.]
137Eh	Tempo di attesa frenatura per l'arresto	b123	R/W	0... 500	0,01 [sec.]
137Fh	Tempo di attesa frenatura per la conferma	b124	R/W	0... 500	0,01 [sec.]
1380h	Segnale di rilascio freno	b125	R/W	0... 40.000	0,01 [Hz]
1381h	Corrente rilascio freno	b126	R/W	0... 2.000	0,1 [%]
1382h	Frequenza di frenatura	b127	R/W	0... 40.000	0,01 [Hz]
1383h	(Riservato)	–	–	–	–
1384h	(Riservato)	–	–	–	–
1385h	Attivazione soppressione sovratensione di decelerazione	b130	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione), 2 (abilitazione con accelerazione)	–
1386h	Livello soppressione sovracorrente decelerazione	b131	R/W	Classe 200 V: 330... 390 (V) Classe 400 V: 660... 780 (V)	1 [V]
1387h	Costante soppressione sovracorrente decelerazione	b132	R/W	10… 3000	0,01 [sec.]

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1388h	Guadagno proporzionale soppressione sovratensione di decelerazione	b133	R/W	0... 500	0,01
1389h	Tempo integrale soppressione sovracorrente decelerazione	b134	R/W	0... 1.500	0,1 [sec.]
138Ah... 1393h	(Riservato)	–	–	–	–
1394h	Modalità ingresso GS	b145	R/W	0 (non errore)/1 (errore)	–
1395h... 1399h	(Riservato)	–	–	–	–
139Ah	Display console esterna collegata	b150	R/W	001... 060	–
139Bh... 13A2h	(Riservato)	–	–	–	–
13A3h	Primo parametro del monitoraggio doppio	b160	R/W	001… 030	–
13A4h	Secondo parametro del monitoraggio doppio	b161	R/W	001… 030	–
13A5h	(Riservato)	–	–	–	–
13A6h	Frequenza impostata nel monitoraggio	b163	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione),	–
13A7h	Ritorno automatico alla visualizzazione iniziale	b164	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione)	–
13A8h	Azione perdita di comunicazione console esterna	b165	R/W	0 (errore), 1 (errore dopo decelerazione e arresto del motore), 2 (ignora errori), 3 (arresto del motore dopo free-running), 4 (decelerazione e arresto del motore)	–
13A9h	Selezione lettura/scrittura dati	b166	R/W	0 (lettura/scrittura OK), 1 (protezione)	–
13AAh... 13ADh	(Riservato)	–	–	–	–
13AEh	Selezione modalità inverter	b171	R/W	0 (disabilitazione), 1 (modalità IM), 2 (modalità alta frequenza), 3 (modalità PM)	–
13AFh... 13B6h	(Riservato)	–	–	–	–
13B7h	Attivazione inizializzazione	b180	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione)	–
13B8h... 1400h	Non in uso	–	–	Inaccessibile	–

Gruppo parametri C

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1401h	Funzione ingresso [1]	C001	R/W	0 (FW: Marcia avanti), RV: Marcia indietro), 2 (CF1: Impostazione multivelocità 1), 3 (CF2: Impostazione multivelocità 2), 4 (CF3: Impostazione multivelocità 3), 5 (CF4: Impostazione multivelocità 4), 6 (JG: Jog), 7 (DB: Frenatura esterna c.c.), 8 (SET: Imposta dati secondo motore), 9 (2CH: Accelerazione/decelerazione a due fasi), 11 (FRS: Arresto free run), 12 (EXT: Errore esterno), 13 (USP: protezione avvio senza supervisione), 14: (CS: abilitazione origine alimentazione commerciale), 15 (SFT: blocco software), 16 (AT: selezione tensione/corrente ingresso analogico), 18 (RS: reset), 20 (STA: avvio tramite ingresso a 3 fili), 21 (STP: arresto tramite ingresso a 3 fili), 22 (F/R: commutazione avanti/indietro tramite ingresso a 3 fili), 23 (PID: disabilitazione PID), 24 (PIDC: reset PID), 27 (UP: funzione su controllo remoto), 28 (DWN: funzione giù controllo remoto), 29 (UDC: cancellazione dati controllo remoto), 31 (OPE: funzionamento forzato), 32 (SF1: multivelocità bit 1), 33 (SF2: multivelocità bit 2), 34 (SF3: multivelocità bit 3), 35 (SF4: multivelocità bit 4), 36 (SF5: multivelocità bit 5), 37 (SF6: multivelocità bit 6), 38 (SF7: multivelocità bit 7), 39 (OLR: selezione limitazione sovraccarico), 40 (TL: abilitazione limite coppia), 41 (TRQ1: selezione limite coppia bit 1), 42 (TRQ2: selezione limite coppia bit 2), 44 (BOK: conferma frenatura), 46 (LAC: annullamento LAD), 47 (PCLR: cancellazione della deviazione di posizione), 50 (ADD: attivazione dell'aggiunta di frequenza [A145]), 51 (F-TM: funzionamento forzato terminale), 52 (ATR: autorizzazione ingresso comando di coppia), 53 (KHC: cancellazione alimentazione cumulativa), 56 (MI1: ingresso uso generico 1), 57 (MI2: ingresso uso generico 2), 58 (MI3: ingresso uso generico 3), 59 (MI4: ingresso uso generico 4), 60 (MI5: ingresso uso generico 5), 61 (MI6: ingresso uso generico 6), 62 (MI7: ingresso uso generico 7), 65 (AHD: conservazione comando analogico), 66 (CP1: selezione 1 impostazioni posizione multifase), 67 (CP2: selezione 2 impostazioni posizione multifase), 68 (CP3: selezione 3 impostazioni posizione multifase), 69 (ORL: funzione limite ritorno a zero), 70 (ORG: funzione attivazione ritorno a zero), 73 (SPD: commutazione velocità/posizione), 77 (GS1: ingresso di sicurezza 1), 78 (GS2: ingresso di sicurezza 2), 81 (485: EzCOM), 82 (PRG: esecuzione programma EzSQ), 83 (HLD: conservazione frequenza di uscita), 84 (ROK: autorizzazione del comando RUN), 85 (EB: rilevamento direzione di rotazione (per V/f con ENC), 86 (DISP: limitazione display), 255 (no: nessuna assegnazione)	–
1402h	Funzione ingresso [2]	C002	R/W		–
1403h	Funzione ingresso [3]	C003	R/W		–
1404h	Funzione ingresso [4]	C004	R/W		–
1405h	Funzione ingresso [5]	C005	R/W		–
1406h	Funzione ingresso [6]	C006	R/W		–
1407h	Funzione ingresso [7]	C007	R/W		–

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1408h... 140Ah	(Riservato)	–	–	Inaccessibile	–
140Bh	Stato attivo ingresso [1]	C011	R/W	0 (NO), 1 (NC)	–
140Ch	Stato attivo ingresso [2]	C012	R/W	0 (NO), 1 (NC)	–
140Dh	Stato attivo ingresso [3]	C013	R/W	0 (NO), 1 (NC)	–
140Eh	Stato attivo ingresso [4]	C014	R/W	0 (NO), 1 (NC)	–
140Fh	Stato attivo ingresso [5]	C015	R/W	0 (NO), 1 (NC)	–
1410h	Stato attivo ingresso [6]	C016	R/W	0 (NO), 1 (NC)	–
1411h	Stato attivo ingresso [7]	C017	R/W	0 (NO), 1 (NC)	–
1412h... 1414h	(Riservato)	–	–	Inaccessibile	–

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1415h	Funzione uscita [11]	C021	R/W	0 (RUN: running), 1 (FA1: constant-speed reached), 2 (FA2: set frequency overreached), 3 (OL: overload notice advance signal (1)), 4 (OD: output deviation for PID control), 5 (AL: alarm signal), 6 (FA3: set frequency reached), 7 (OTQ: over-torque), 9 (UV: undervoltage), 10 (TRQ: torque limited), 11 (RNT: operation time over), 12 (ONT: plug-in time over), 13 (THM: thermal alarm signal), 19 (BRK: brake release), 20 (BER: braking error), 21 (ZS: 0 Hz detection signal), 22 (DSE: speed deviation maximum), 23 (POK: positioning completed), 24 (FA4: set frequency overreached 2), 25 (FA5: set frequency reached 2), 26 (OL2: overload notice advance signal (2)), 31 (FBV: PID feedback comparison), 32 (NDc: communication line disconnection), 33 (LOG1: logical operation result 1), 34 (LOG2: logical operation result 2), 35 (LOG3: logical operation result 3), 39 (WAC: capacitor life warning), 40 (WAF: cooling-fan), 41 (FR: starting contact signal), 42 (OHF: heat sink overheat warning), 43 (LOC: low-current indication signal), 44 (M01: general-purpose output 1), 45 (M02: general-purpose output 2), 46 (M03: general-purpose output 3), 50 (IRDY: inverter ready), 51 (FWR: forward rotation), 52 (RVR: reverse rotation), 53 (MJA: major failur), 54 (WCO: window comparator O), 55 (WCO: window comparator OI), 58 (FREF), 59 (REF), 60 (SETM), 62 (EDM), 63 (OPO:Option) 0 (RUN: in marcia), 1 (FA1: velocità costante raggiunta), 2 (FA2: frequenza impostata superata), 3 (OL: segnale avanzamento notifica sovraccarico (1)), 4 (OD: deviazione uscita per controllo PID), 5 (AL: segnale di allarme), 6 (FA3: frequenza impostata raggiunta), 7 (OTQ: sovra coppia), 9 (UV: sottotensione), 10 (TRQ: coppia limitata), 11 (RNT: tempo funzionamento superato), 12 (ONT: tempo plugin superato), 13 (THM: segnale allarme termico), 19 (BRK: rilascio freno), 20 (BER: errore frenatura), 21 (ZS: segnale rilevamento 0 Hz), 22 (DSE: deviazione velocità massima), 23 (POK: posizionamento completato), 24 (FA4: frequenza impostata superata 2), 25 (FA5: frequenza impostata raggiunta 2), 26 (OL2: segnale avanzamento notifica sovraccarico (2)), 31 (FBV: confronto retroazione PID), 32 (NDc: scollegamento linea di comunicazione), 33 (LOG1: risultato operazione logica 1), 34 (LOG2: risultato operazione logica 2), 35 (LOG3: risultato operazione logica 3), 39 (WAC: avviso durata condensatore), 40 (WAF: ventola di raffreddamento), 41 (FR: segnale contatto di avvio), 42 (OHF: avviso surriscaldamento dissipatore), 43 (LOC: segnale di indicazione corrente bassa), 44 (M01: uscita uso generico 1), 45 (M02: uscita uso generico 2), 46 (M03: uscita uso generico 3), 50 (IRDY: inverter pronto), 51 (FWR: rotazione avanti), 52 (RVR: rotazione indietro), 53 (MJA: problema grave), 54 (WCO: comparatore finestra O), 55 (WCO: comparatore finestra OI), 58 (FREF), 59 (REF), 60 (SETM), 62 (EDM), 63 (OPO: opzione)	–
1416h	Funzione uscita [12]	C022	R/W		–
1421h... 1423h	(Riservato)	–	–		–
141Ah	Funzione relè allarme	C026	R/W		–

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
141Bh	Selezione terminale [EO]	C027	R/W	0 (frequenza di uscita), 1 (corrente di uscita), 2 (coppia di uscita), 3 (frequenza uscita digitale), 4 (tensione di uscita), 5 (potenza di ingresso), 6 (sovraccarico termico elettronico), 7 (frequenza LAD), 8 (monitoraggio corrente digitale), 10 (temperatura dissipatore), 12 (uscita per uso generico YA0), 15, 16 (opzione)	–
141Ch	Selezione terminale [AM]	C028	R/W	0 (frequenza di uscita), 1 (corrente di uscita), 2 (coppia di uscita), 4 (tensione di uscita), 5 (potenza di ingresso), 6 (sovraccarico termico elettronico), 7 (frequenza LAD), 10 (temperatura dissipatore), 11 (coppia di uscita [valore con segno]), 13 (uscita per uso generico YA1), 16 (opzione)	–
141Dh	(Riservato)	–	–	–	–
141Eh	Valore di riferimento di monitoraggio della corrente digitale	C030	R/W	200… 2.000	0,1 [%]
141Fh	Stato attivo uscita [11]	C031	R/W	0 (NO), 1 (NC)	–
1420h	Stato attivo uscita [12]	C032	R/W	0 (NO), 1 (NC)	–
1421h... 1423h	(Riservato)	–	–	–	–
1424h	Stato attivo relè di allarme	C036	R/W	0 (NO), 1 (NC)	–
1425h	(Riservato)	–	–	–	–
1426h	Modalità di uscita del rilevamento di basso carico	C038	R/W	0 (uscita durante accelerazione/ decelerazione e funzionamento a velocità costante), 1 (solo uscita durante funzionamento a velocità costante)	–
1427h	Livello rilevamento corrente bassa	C039	R/W	0... 2.000	0,1 [%]
1428h	Modalità uscita segnale sovraccarico	C040	R/W	00 (uscita durante accelerazione/ decelerazione e funzionamento a velocità costante), 01 (solo uscita durante funzionamento a velocità costante)	–
1429h	Livello segnalazione di sovraccarico	C041	R/W	0... 2.000	0,1 [%]
142Ah	Impostazione dell'arrivo della frequenza per l'accelerazione	C042 (alto)	R/W	0... 40.000	0,01 [Hz]
142Bh		C042 (basso)	R/W		
142Ch	Impostazione dell'arrivo della frequenza per la decelerazione	C043 (alto)	R/W	0... 40.000	0,01 [Hz]
142Dh		C043 (basso)	R/W		
142Eh	Livello deviazione PID	C044	R/W	0... 1.000	0,1 [%]
142Fh	Impostazione dell'arrivo della frequenza 2 per l'accelerazione	C045 (alto)	R/W	0... 40.000	0,01 [Hz]
1430h		C045 (basso)	R/W		
1431h	Impostazione dell'arrivo della frequenza 2 per la decelerazione	C046 (alto)	R/W	0... 40.000	0,01 [Hz]
1432h		C046 (basso)	R/W		
1433h	Conversione scala ingresso a treno di impulsi per uscita EO	C047	R/W	0,01 – 99,99	–
1434h... 1437h	(Riservato)	–	–	–	–
1438h	Dati retroazione PID massimo	C052	R/W	0... 1.000	0,1 [%]
1439h	Dati retroazione PID minimo	C053	R/W	0... 1.000	0,1 [%]
143Ah	Selezione sovra/sotto coppia	C054	R/W	0 (sovra coppia), 1 (sotto coppia)	–
143Bh	Impostazione livello sovra coppia (marcia avanti)	C055	R/W	0... 200	1 [%]
143Ch	Impostazione livello sovra coppia (rigenerazione all'indietro)	C056	R/W	0... 200	1 [%]

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
143Dh	Impostazione livello sovra coppia (marcia all'indietro)	C057	R/W	0... 200	1 [%]
143Eh	Impostazione livello sovra coppia (rigenerazione avanti)	C058	R/W	0... 200	1 [%]
143Fh	Modalità uscita segnale di sovra/ sotto coppia	C059	R/W	00 (uscita durante accelerazione/ decelerazione e funzionamento a velocità costante), 01 (solo uscita durante funzionamento a velocità costante)	–
1440h	(Riservato)	–	–	–	–
1441h	Livello di avviso termico elettronico	C061	R/W	0... 100	1 [%]
1442h	(Riservato)	–	–	–	
1443h	Livello di rilevamento velocità zero	C063	R/W	0... 10.000	0,01 [Hz]
1444h	Livello di avviso di surriscaldamento del dissipatore	C064	R/W	0... 110	1 [?]
1445h... 144Ah	(Riservato)	–	–	–	–
144Bh	Velocità di comunicazione	C071	R/W	03 (2400 bps), 04 (4800 bps), 05 (9600 bps), 06 (19,2 kbps), 07 (38,4 kbps), 08 (57,6 kbps), 09 (76,8 kbps), 10 (115,2 kbps)	–
144Ch	Indirizzo ModBus	C072	R/W	1... 247	–
144Dh	(Riservato)	–	–	–	–
144Eh	Parità comunicazione	C074	R/W	00 (nessuna parità), 01 (parità pari), 02 (parità dispari)	–
144Fh	Bit di stop comunicazione	C075	R/W	1 (1 bit), 2 (2 bit)	–
1450h	Selezione del funzionamento dopo l'errore di comunicazione	C076	R/W	0 (errore), 1 (errore dopo decelerazione e arresto del motore), 2 (ignora errori), 3 (arresto del motore dopo free-running), 4 (decelerazione e arresto del motore)	–
1451h	Limite di timeout comunicazione	C077	R/W	0... 9.999	0,01 [sec.]
1452h	Tempo attesa comunicazione	C078	R/W	0... 1.000	1 [msec.]
1453h... 1454h	(Riservato)	–	–	–	–
1455h	Calibrazione intervallo ingresso [O]	C081	R/W	0... 2.000	0,1
1456h	Calibrazione intervallo ingresso [OI]	C082	R/W	0... 2.000	0,1
1457h... 1458h	(Riservato)	–	–	–	–
1459h	Tuning ingresso termistore	C085	R/W	0... 2.000	0,1
145Ah... 145Eh	(Riservato)	–	–	–	–
145Fh	Attivazione modalità Debug	C091	R	0/1	–
1460h... 1463h	(Riservato)	–	–	–	–
1464h	Selezione della comunicazione	C096	R/W	0 (Modbus-RTU) 1(EzCOM) 2 (amministratore<EzCOM>)	
1465h	(Riservato)	–	–	–	–
1466h	Indirizzo iniziale EzCOM del master	C098	R/W	1~8	
1467h	Indirizzo finale EzCOM del master	C099	R/W	1~8	
1468h	Avvio EzCOM	C100	R/W	00 (terminale di ingresso), 01 (sempre)	
1469h	Selezione modalità memoria bidirezionale	C101	R/W	0 (nessuna memorizzazione dei dati della frequenza), 1 (memorizzazione dei dati della frequenza)	–
146Ah	Selezione modalità reset	C102	R/W	0 (reset dell'errore se RS è ON), 1 (reset dell'errore se RS è OFF), 2 (abilitazione reset solo all'errore [reset se RS è ON]), 3 (reset solo errore)	–
146Bh	Modalità riavvio dopo reset	C103	R/W	0 (avvio con 0 Hz), 1 (avvio con frequenza di abbinamento), 2 (riavvio con frequenza di abbinamento attiva)	–
146Ch	Modalità di cancellazione UP/DWN	C104	R/W	0 (0 Hz)/1 (dati EEPROM)	–
146Dh	Regolazione del guadagno FM	C105	R/W	50... 200	1 [%]

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
146Eh	Regolazione del guadagno AM	C106	R/W	50... 200	1 [%]
146Fh	(Riservato)	–	–	Inaccessibile	1 [%]
1471h	Regolazione polarizzazione AM	C109	R/W	0... 100	1 [%]
1472h	(Riservato)	–	–	–	1 [%]
1473h	Livello segnalazione di sovraccarico 2	C111	R/W	0... 2.000	0,1 [%]
1474h... 1485h	(Riservato)	–	–	–	–
1486h	Tempo di ritardo all'eccitazione [11]	C130	R/W	0... 1.000	0,1 [sec.]
1487h	Tempo di ritardo alla diseccitazione [11]	C131	R/W	0... 1.000	0,1 [sec.]
1488h	Tempo di ritardo all'eccitazione [12]	C132	R/W	0... 1.000	0,1 [sec.]
1489h	Tempo di ritardo alla diseccitazione [12]	C133	R/W	0... 1.000	0,1 [sec.]
148Ah... 148F	(Riservato)	–	–	–	–
1490h	Tempo di ritardo RY all'eccitazione	C140	R/W	0... 1.000	0,1 [s]
1491h	Tempo di ritardo RY alla diseccitazione	C141	R/W	0... 1.000	0,1 [sec.]
1492h	Operando A uscita logica 1	C142	R/W	Uguale alle impostazioni da C021 a C026 (eccetto quelle da LOG1 a LOG6, OPO, no)	–
1493h	Operando B uscita logica 1	C143	R/W	Uguale alle impostazioni da C021 a C026 (eccetto quelle da LOG1 a LOG6, OPO, no)	–
1494h	Operatore uscita logica 1	C144	R/W	0 (AND), 1 (OR), 2 (XOR)	–
1495h	Operando A uscita logica 2	C145	R/W	Uguale alle impostazioni da C021 a C026 (eccetto quelle da LOG1 a LOG6, OPO, no)	–
1496h	Operando B uscita logica 2	C146	R/W	Uguale alle impostazioni da C021 a C026 (eccetto quelle da LOG1 a LOG6, OPO, no)	–
1497h	Operatore uscita logica 2	C147	R/W	0 (AND), 1 (OR), 2 (XOR)	–
1498h	Operando A uscita logica 3	C148	R/W	Uguale alle impostazioni da C021 a C026 (eccetto quelle da LOG1 a LOG6, OPO, no)	–
1499h	Operando B uscita logica 3	C149	R/W	Uguale alle impostazioni da C021 a C026 (eccetto quelle da LOG1 a LOG6, OPO, no)	–
149Ah	Uscita logica 3 console di programmazione	C150	R/W	0 (AND), 1 (OR), 2 (XOR)	–
149Bh... 14A3h	(Riservato)	–	–	–	–
14A4h	Tempo di risposta ingresso [1]	C160	R/W	0... 200	
14A5h	Tempo di risposta ingresso [2]	C161	R/W	0... 200	
14A6h	Tempo di risposta ingresso [3]	C162	R/W	0... 200	
14A7h	Tempo di risposta ingresso [4]	C163	R/W	0... 200	
14A8h	Tempo di risposta ingresso [5]	C164	R/W	0... 200	
14A9h	Tempo di risposta ingresso [6]	C165	R/W	0... 200	
14AAh	Tempo di risposta ingresso [7]	C166	R/W	0... 200	
14ABh... 14ACh	(Riservato)	–	–	–	
14ADh	Tempo di determinazione velocità/posizione multifase	C169	R/W	0... 200	
14A4h... 1500h	Non in uso	–	–	Inaccessibile	–

Gruppo parametri H

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1501h	Impostazione autotuning	H001	R/W	0 (disabilitazione autotuning), 1 (autotuning senza rotazione), 2 (autotuning con rotazione)	–
1502h	Selezione dati motore, primo motore	H002	R/W	0 (dati motore standard), 2 (dati di autotuning)	–
1503h	Potenza del motore, primo motore	H003	R/W	00 (0,1 kW) – 15 (18,5 kW)	–
1504h	Impostazione dei poli del motore, primo motore	H004	R/W	0 (2 poli), 1 (4 poli), 2 (6 poli), 3 (8 poli), 4 (10 poli)	–
1505h	(Riservato)	–	–	–	–
1506h	Costante velocità del motore, primo motore	H005	R/W	1... 1.000	1 [%]
1507h	Costante stabilizzazione motore, primo motore	H006	R/W	0... 255	1
1508h... 1514h	(Riservato)	–	–	–	–
1516h	Costante del motore R1, primo motore	H020	R/W	1... 65.530	0,001 [O]
1517h	(Riservato)	–	–	–	–
1518h	Costante del motore R2, primo motore	H021	R/W	1... 65.530	0,001 [O]
1519h	(Riservato)	–	–	–	–
151Ah	Costante del motore L, primo motore	H022	R/W	1... 65.530	0,01 [mH]
151Bh	(Riservato)	–	–	–	–
151Ch	Costante del motore Io	H023	R/W	1... 65.530	0,01 [A]
151Dh	Costante del motore J	H024 (alto)	R/W	1... 9.999.000	0,001
151Eh		H024 (basso)	R/W		
151Hf... 1524h	(Riservato)	–	–	–	–
1525h	Costante auto R1, primo motore	H030	R/W	1... 65.530	0,001 [O]
1526h	(Riservato)	–	–	Inaccessibile	–
1527h	Costante auto R2, primo motore	H031	R/W	1... 65.530	0,001 [O]
1528h	(Riservato)	–	–	–	–
1529h	Costante auto L, primo motore	H032	R/W	1... 65.530	0,01 [mH]
152Ah	(Riservato)	–	–	Inaccessibile	–
152Bh	Costante auto Io, primo motore	H033	R/W	1... 65.530	0,01 [A]
152Ch	Costante auto J, primo motore	H034 (alto)	R/W	1... 9.999.000	0,001
152Dh		H034 (basso)	R/W		
152Eh... 153Ch	(Riservato)	–	–	–	–
153Dh	Guadagno P proporzionale compensazione scorrimento per controllo V/F con FB	H050	R/W	0... 10.000	0,1
153Eh	Guadagno P proporzionale compensazione scorrimento per controllo V/F con FB	H051	R/W	0... 10.000	1
1571h	Impostazione codice motore PM	H102		00 (dati standard Hitachi) 01 (dati di autotuning)	–
1572h	Capacità motore PM	H103		0,1/0,2/0,4/0,55/0,75/1,1/1,5/2,2/3,0/ 3,7/4,0/5,5/7,5/11,0/15,0/18,5	–

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1573h	Impostazione poli motore PM	H104		2(0)/4(1)/6(2)/8(3)/10(4)/12(5)/14(6)/ 16(7)/18(8)/20(9)/22(10)/24(11)/26(12)/ 28(13)/30(14)/32(15)/34(16)/36(17)/ 38(18)/40(19)/42(20)/44(21)/46(22)/ 48(34) poli	–
1574h	Corrente nominale motore PM	H105		Impostare un livello 20%... 100% della corrente nominale dell'inverter	0,01 [A]
1575h	Costante R motore PM	H106		0,001... 65,535 Ω	0,001 [Ω]
1576h	Costante Ld motore PM	H107		0,01... 655,35 mH	0,01 [mH]
1577h	Costante Lq motore PM	H108		0,01... 655,35 mH	0,01 [mH]
1578h	Costante Ke motore PM	H109		0,0001... 65.535 V_{picco}/(rad/s)	0,0001 [V/(rad/s)]
1579h… 157Ah	Costante J PM	H110		0,001 – 9.999,000 kg/m²	0,001 [kg/m²]
157Bh	Costante auto R	H111		0,001... 65.535 Ω	0,001 [Ω]
157Ch	Costante auto Ld	H112		0,01... 655,35 mH	0,01 [mH]
157Dh	Costante auto Lq	H113		0,01... 655,35 mH	0,01 [mH]
1581h	Risposta velocità PM	H116		1... 1.000	–
1582h	Corrente di avvio PM	H117		20,00… 100,00%	–
1583h	Tempo di avvio PM	H118		0,01... 60,00 s	0,01 [s]
1584h	Costante stabilizzazione PM	H119		0... 120%	–
1586h	Frequenza minima PM	H121		0,0... 25,5%	–
1587h	Corrente a vuoto PM	H122		0,00... 100,00%	–
1588h	Selezione metodo di avvio PM	H123		00 (disabilitazione) 01 (abilitazione)	–
158Ah	Tempi di attesa 0 V stima posizione iniziale magnete PM	H131		0... 255	–
158Bh	Tempi di attesa rilevamento stima posizione iniziale magnete PM	H132		0... 255	–
158Ch	Tempi di rilevamento stima posizione iniziale magnete PM	H133		0... 255	–
158Dh	Guadagno tensione stima posizione iniziale magnete PM	H134		0... 255	–
158Eh... 1600h	Non in uso	–	–	Inaccessibile	–

Gruppo parametri P

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1601h	Modalità di funzionamento in caso di errore scheda di espansione 1	P001	R/W	0 (errore), 1 (funzionamento continuo)	–
1602h	(Riservato)	–	–	–	–
1603h	Selezione terminale [EA]	P003	R/W	00 (riferimento velocità, incluso PID) 01 (retroazione encoder) 02 (terminale esteso per EzSQ)	
1604h	Modalità ingresso a treno di impulsi per retroazione	P004	R/W	00 (Impulso monofase [EA]) 01 (Impulso a 2 fasi [differenza 90°] 1 ([EA] ed [EB])) 02 (Impulso a 2 fasi [differenza 90°] 2 ([EA] ed [EB])) 03 (Impulso monofase [EA] e segnale di direzione [EB])	
1605h... 160Ah	(Riservato)	–	–	–	–
160Bh	Impostazione impulsi per rivoluzione (PPR) encoder	P011	R/W	32... 1024	1
160Ch	Selezione posizionamento semplice	P012	R/W	00 (posizionamento semplice disattivato) 02 (posizionamento semplice attivato)	–
160Dh... 160Eh	(Riservato)	–	–	–	–
160Fh	Velocità scorrimento	P015	R/W	Da “frequenza di avvio” a 1.000	0,01 [Hz]
1610h... 1619h	(Riservato)	–	–	–	–
161Ah	Livello di rilevamento errore sovravelocità	P026	R/W	0... 1.500	0,1 [%]
161Bh	Livello di rilevamento deviazione velocità	P027	R/W	0... 12.000	0,01 [Hz]
161Ch... 161Eh	(Riservato)	–	–	–	–
161Fh	Selezione ingresso tempo di accelerazione/decelerazione	P031	R/W	0 (console di programmazione), 3 (sequenza semplice)	–
1620h	(Riservato)	–	–	–	–
1621h	Selezione ingresso comando di coppia	P033	R/W	0 (terminale O), 1 (terminale OI), 3 (console di programmazione), 06 (Opzione)	–
1622h	Impostazione comando di coppia	P034	R/W	0... 200	1 [%]
1623h	(Riservato)	–	–	–	–
1624h	Modalità polarizzazione di coppia	P036	R/W	0 (disabilitazione modalità), 1 (console di programmazione)	–
1625h	Valore polarizzazione di coppia	P037	R/W	–200... +200	1 [%]
1626h	Selezione polarità polarizzazione di coppia	P038	R/W	0 (come indicato dal segno), 1 (in base alla direzione di funzionamento), 05 (opzione)	–
1627h	Limite di velocità per il funzionamento con controllo di coppia (rotazione in avanti)	P039 (alto)	R/W	0... 12.000	0,01 [Hz]
1628h		P039 (basso)	R/W		
1629h	Limite di velocità per il funzionamento con controllo di coppia (rotazione indietro)	P040 (alto)	R/W	0... 12.000	0,01 [Hz]
162Ah		P040 (basso)	R/W		
162Bh	Tempo di commutazione del controllo di velocità/coppia	P041	R/W	0... 1.000	–
162Ch... 162Dh	(Riservato)	–	–	–	–
162Eh	Timer watchdog comunicazione	P044	R/W	0... 9.999	0,01 [sec.]
162Fh	Azione dell'inverter in caso di errore di comunicazione	P045	R/W	0 (errore), 1 (errore dopo decelerazione e arresto del motore), 2 (ignora errori), 3 (arresto del motore dopo free-running), 4 (decelerazione e arresto del motore)	–
1630h	DeviceNet interrogato I/O: numero istanza uscita	P046	R/W	0–20	–
1631h	(Riservato)	–	–	–	–

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1632h	Azione inverter in caso di modalità stallo comunicazione	P048	R/W	0 (errore), 1 (errore dopo decelerazione e arresto del motore), 2 (ignora errori), 3 (arresto del motore dopo free-running), 4 (decelerazione e arresto del motore)	–
1633h	Impostazione poli motore per RPM	P049	R/W	0 (0 poli), 1 (2 poli), 2 (4 poli), 3 (6 poli), 4 (8 poli), 5 (10 poli), 6 (12 poli), 7 (14 poli), 8 (16 poli), 9 (18 poli), 10 (20 poli),11 (22 poli), 12 (24 poli),13 (26 poli),14 (28 poli), 15 (30 poli), 16 (32 poli),17 (34 poli), 18 (36 poli), 19 (38 poli)	–
1634h... 1638h	(Riservato)	–	–	–	–
1639h	Scala frequenza treno di impulsi	P055	R/W	10… 320 (frequenza di ingresso corrispondente alla frequenza massima consentita)	0,1 [kHz]
163Ah	Costante di tempo del filtro della frequenza a treno di impulsi	P056	R/W	1... 200	0,01 [sec.]
163Bh	Polarizzazione della frequenza a treno di impulsi	P057	R/W	–100... +100	1 [%]
163Ch	Limite della frequenza a treno di impulsi	P058	R/W	0... 100	1 [%]
163Dh	(Riservato)	–	–	–	–
163Eh	Posizione multifase 0	P060(HIGH)	R/W		1
163Fh		P060 (BASSO)	R/W		
1640h	Posizione multifase 1	P061 (ALTO)	R/W		1
1641h		P061 (BASSO)	R/W		
1642h	Posizione multifase 2	P062 (ALTO)	R/W		1
1643h		P062 (BASSO)	R/W		
1644h	Posizione multifase 3	P063 (ALTO)	R/W		1
1645h		P063 (BASSO)	R/W		
1646h	Posizione multifase 4	P064 (ALTO)	R/W		1
1647h		P064 (BASSO)	R/W		
1648h	Posizione multifase 5	P065 (ALTO)	R/W		1
1649h		P065 (BASSO)	R/W		
164Ah	Posizione multifase 6	P066 (ALTO)	R/W		1
164Bh		P066 (BASSO)	R/W		
164Ch	Posizione multifase 7	P067 (ALTO)	R/W		1
164Dh		P067 (BASSO)	R/W		
164Eh	Selezione modalità approccio diretto	P068	R/W	0 (alto)/1 (basso)	
164Fh	Direzione di approccio diretto	P069	R/W	0 (FW)/1 (RV)	
1650h	Frequenza approccio diretto bassa velocità	P070	R/W	0... 1.000	
1651h	Frequenza approccio diretto bassa velocità	P071	R/W	0... 40.000	
1652h	Intervallo di posizione (avanti)	P072(HIGH)	R/W	0 to 268.435.455	1
1653h		P072 (BASSO)	R/W		

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1654h	Intervallo di posizione (indietro)	P073 (ALTO)	R/W	–268.435.455… 0	1
1655h		P073 (BASSO)	R/W		
1656h	(Riservato)	–	–	–	–
1657h	Modalità posizionamento	P075	R/W	00... Con limitazione 01…Senza limitazione (controllo più rapido)	
1658h	(Riservato)	–	–	–	–
1659h	Timeout disconnessione encoder	P077	R/W	0... 100	0,1 [sec.]
165Ah… 1665h	(Riservato)	–	–	–	–
1656h… 1665h	(Riservato)	–	–	–	–
1666h	Parametro utente U EzSQ (00)	P100	R/W	0... 65.530	1
1667h	Parametro utente U EzSQ (01)	P101	R/W	0... 65.530	1
1668h	Parametro utente U EzSQ (02)	P102	R/W	0... 65.530	1
1669h	Parametro utente U EzSQ (03)	P103	R/W	0... 65.530	1
166Ah	Parametro utente U EzSQ (04)	P104	R/W	0... 65.530	1
166Bh	Parametro utente U EzSQ (05)	P105	R/W	0... 65.530	1
166Ch	Parametro utente U EzSQ (06)	P106	R/W	0... 65.530	1
166Dh	Parametro utente U EzSQ (07)	P107	R/W	0... 65.530	1
166Eh	Parametro utente U EzSQ (08)	P108	R/W	0... 65.530	1
166Fh	Parametro utente U EzSQ (09)	P109	R/W	0... 65.530	1
1670h	Parametro utente U EzSQ (10)	P110	R/W	0... 65.530	1
1671h	Parametro utente U EzSQ (11)	P111	R/W	0... 65.530	1
1672h	Parametro utente U EzSQ (12)	P112	R/W	0... 65.530	1
1673h	Parametro utente U EzSQ (13)	P113	R/W	0... 65.530	1
1674h	Parametro utente U EzSQ (14)	P114	R/W	0... 65.530	1
1675h	Parametro utente U EzSQ (15)	P115	R/W	0... 65.530	1
1676h	Parametro utente U EzSQ (16)	P116	R/W	0... 65.530	1
1677h	Parametro utente U EzSQ (17)	P117	R/W	0... 65.530	1
1678h	Parametro utente U EzSQ (18)	P118	R/W	0... 65.530	1
1679h	Parametro utente U EzSQ (19)	P119	R/W	0... 65.530	1
167Ah	Parametro utente U EzSQ (20)	P120	R/W	0... 65.530	1
167Bh	Parametro utente U EzSQ (21)	P121	R/W	0... 65.530	1
167Ch	Parametro utente U EzSQ (22)	P122	R/W	0... 65.530	1
167Dh	Parametro utente U EzSQ (23)	P123	R/W	0... 65.530	1
167Eh	Parametro utente U EzSQ (24)	P124	R/W	0... 65.530	1
167Fh	Parametro utente U EzSQ (25)	P125	R/W	0... 65.530	1
1680h	Parametro utente U EzSQ (26)	P126	R/W	0... 65.530	
1681h	Parametro utente U EzSQ (27)	P127	R/W	0... 65.530	
1682h	Parametro utente U EzSQ (28)	P128	R/W	0... 65.530	1
1683h	Parametro utente U EzSQ (29)	P129	R/W	0... 65.530	1
1684h	Parametro utente U EzSQ (30)	P130	R/W	0... 65.530	1
1685h	Parametro utente U EzSQ (31)	P131	R/W	0... 65.530	1
1686h… 168Dh	(Riservato)	–	–	–	–
168Eh	Numero di dati EzCOM	P140	R/W	1... 5	
168Fh	Indirizzo 1 destinazione EzCOM	P141	R/W	1... 247	
1690h	Registro 1 destinazione EzCOM	P142	R/W	Da 0000 a FFFF	
1691h	Registro 1 sorgente EzCOM	P143	R/W	Da 0000 a FFFF	
1692h	Indirizzo 2 destinazione EzCOM	P144	R/W	1... 247	
1693h	Registro 2 destinazione EzCOM	P145	R/W	Da 0000 a FFFF	
1694h	Registro 2 sorgente EzCOM	P146	R/W	Da 0000 a FFFF	
1695h	Indirizzo 3 destinazione EzCOM	P147	R/W	1... 247	
1696h	Registro 3 destinazione EzCOM	P148	R/W	Da 0000 a FFFF	
1697h	Registro 3 sorgente EzCOM	P149	R/W	Da 0000 a FFFF	
1698h	Indirizzo 4 destinazione EzCOM	P150	R/W	1... 247	
1699h	Registro 4 destinazione EzCOM	P151	R/W	Da 0000 a FFFF	
169Ah	Registro 4 sorgente EzCOM	P152	R/W	Da 0000 a FFFF	
169Bh	Indirizzo 5 destinazione EzCOM	P153	R/W	1... 247	

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
169Ch	Registro 5 destinazione EzCOM	P154	R/W	Da 0000 a FFFF	
169Dh	Registro 5 sorgente EzCOM	P155	R/W	Da 0000 a FFFF	
169Eh~16A1h	(Riservato)	–	–	–	–
16A2h	Registro comando I/F opzionale per scrivere 1	P160	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16A3h	Registro comando I/F opzionale per scrivere 2	P161	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16A4h	Registro comando I/F opzionale per scrivere 3	P162	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16A5h	Registro comando I/F opzionale per scrivere 4	P163	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16A6h	Registro comando I/F opzionale per scrivere 5	P164	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16A7h	Registro comando I/F opzionale per scrivere 6	P165	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16A8h	Registro comando I/F opzionale per scrivere 7	P166	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16A9h	Registro comando I/F opzionale per scrivere 8	P167	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16AAh	Registro comando I/F opzionale per scrivere 9	P168	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16ABh	Registro comando I/F opzionale per scrivere 10	P169	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16ACh	Registro comando I/F opzionale per leggere 1	P170	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16ADh	Registro comando I/F opzionale per leggere 2	P171	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16AEh	Registro comando I/F opzionale per leggere 3	P172	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16AFh	Registro comando I/F opzionale per leggere 4	P173	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16B0h	Registro comando I/F opzionale per leggere 5	P174	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16B1h	Registro comando I/F opzionale per leggere 6	P175	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16B2h	Registro comando I/F opzionale per leggere 7	P176	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16B3h	Registro comando I/F opzionale per leggere 8	P177	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16B4h	Registro comando I/F opzionale per leggere 9	P178	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16B5h	Registro comando I/F opzionale per leggere 10	P179	R/W	Da 0000 a FFFF	–
16B6h	Impostazioni nodo Profibus	P180	R/W	0... 125	–
16B7h	Impostazioni nodo cancellazione Profibus	P181	R/W	0 (cancellazione)/1 (non cancellazione)	–
16B8h	Selezione mappa Profibus	P182	R/W	0 (PPO)/1 (convenzionale)	–
16B9h…16BAh	(Riservato)	–	–	–	–
16BBh	Indirizzo nodo CANopen	P185	R/W	0... 127	
16BCh	Velocità di comunicazione CANopen	P186	R/W	0 (automatic) 1 (10 kbps) 2 (20 kbps) 3 (50 kbps) 4 (125 kbps) 5 (250 kbps) 6 (500 kbps) 7 (800 kbps) 8 (1 Mbps)	
16BDh…16BFh	Non in uso	–	–	–	–
16C0h	Impostazioni nodo CompoNet	P190	R/W	0... 63	–
16C2h	ID MAC DeviceNet	P192	R/W	0... 63	–
16C3h…1E00h	Non in uso	–	–	–	–
1E01h	Dati bobina 1	–	R/W	2^1: numero bobina 0010h - 2^{15}: numero bobina 001Fh	–

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
1E02h	Dati bobina 2	–	R/W	2^1: numero bobina 0020h - 2^{15}: numero bobina 002Fh	–
1E03h	Dati bobina 3	–	R/W	2^1: numero bobina 0030h - 2^{15}: numero bobina 003Fh	–
1E04h	Dati bobina 4	–	R/W	2^1: numero bobina 0030h - 2^{15}: numero bobina 003Fh	–
1E05h	Dati bobina 5	–	R/W	2^1: numero bobina 0040h - 2^{15}: numero bobina 004Fh	–
1E06h… 1F18h	(Riservato)	–	–	–	–
1E19h… 1F00h	Non in uso	–	–	–	–
1F01h	Dati bobina 0	–	R/W	2^1: numero bobina 0001h - 2^{15}: numero bobina 000Fh	–
1F02h… 1F1Dh	(Riservato)	–	–	(Nota: 2)	–
1F1Eh… 2102h	Non in uso	–	–	Inaccessibile	–

Nota 1 Il registro precedente (dati bobina da 0 a 5) si compone di 16 dati bobina. La comunicazione EzCOM (da inverter a inverter) non supporta la bobina, ma solo il registro. Per accedere alla bobina, utilizzare i precedenti registri.

Nota 2 Non scrivere in 1F02h-1F1Dh.

(vi) Elenco di registri (impostazioni secondo controllo)

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
2103h	Tempo di accelerazione (1), secondo motore	F202 (alto)	R/W	1... 360.000	0,01 [sec.]
2104h		F202 (basso)	R/W		
2105h	Tempo di decelerazione (1), secondo motore	F203 (alto)	R/W	1... 360.000	0,01 [sec.]
2106h		F203 (basso)	R/W		
2107h… 2200h	Non in uso	–	–	Inaccessibile	–

(vii) Elenco di registri (modalità funzione per le impostazioni secondo controllo)

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
2201h	Sorgente di frequenza, secondo motore	A201	R/W	0 (potenziometro tastierino), 1 (blocco terminali del circuito di controllo), 2 (console di programmazione), 3 (ModBus), 4 (opzione), 6 (ingresso treno di impulsi), 7 (sequenza semplice), 10 (risultato funzionamento)	–
2202h	Sorgente di frequenza, secondo motore	A202	R/W	1 (blocco terminali del circuito di controllo), 2 (Console di programmazione), 3 (ModBus), 4 (opzione)	–
2203h	Frequenza di base, secondo motore	A203	R/W	Da 300 a "frequenza massima, secondo motore"	0,1 [Hz]
2204h	Frequenza massima, secondo motore	A204	R/W	300... 4.000	0,1 [Hz]
2205h… 2215h	(Riservato)	–	–	Inaccessibile	–
2216h	Impostazione frequenza multivelocità, secondo motore	A220 (alto)	R/W	Da 0 o "frequenza di avvio" alla "frequenza massima, secondo motore"	0,01 [Hz]
2217h		A220 (basso)	R/W		
2218h… 223Ah	(Riservato)	–	–	Inaccessibile	–
223Bh	Selezione metodo boost di coppia, secondo motore	A241	R/W	0 (boost di coppia manuale), 1 (boost di coppia automatico)	–

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
223Ch	Valore boost di coppia manuale, secondo motore	A242	R/W	20... 200	1 [%]
223Dh	Frequenza di boost di coppia manuale, secondo motore	A243	R/W	0... 255	1 [%]
223Eh	Selezione curva caratteristiche V/F, secondo motore	A244	R/W	0 (VC), 1 (VP), 2 (free V/F), 3 (controllo vettoriale sensorless)	–
223Fh	Guadagno V/F, secondo motore	A245	R/W	20... 100	1 [%]
2240h	Impostazione guadagno della compensazione della tensione per il boost di coppia automatico, secondo motore	A246	R/W	0... 255	1
2241h	Impostazione guadagno della compensazione dello slittamento per il boost di coppia automatico, secondo motore	A247	R/W	0... 255	1
2242h… 224Eh	(Riservato)	–	–	Inaccessibile	–
224Fh	Limite superiore di frequenza, secondo motore	A261 (alto)	R/W	Da 00 o “secondo limite frequenza minima” alla “frequenza massima, secondo motore”	0,01 [Hz]
2250h		A261 (basso)	R/W		
2251h	Limite inferiore di frequenza, secondo motore	A262 (alto)	R/W	Da 00 o “frequenza di avvio” alla “frequenza massima, secondo motore”	0,01 [Hz]
2252h		A262 (basso)	R/W		
2253h… 2268h	(Riservato)	–	–	Inaccessibile	–
2269h	Selezione funzione AVR, secondo motore	A281	R/W	0 (sempre attivato), 1 (sempre disattivato), 2 (disattivato durante la decelerazione)	–
226Ah	Selezione della tensione AVR, secondo motore	A282	R/W	Classe 200 V: 0 (200)/1 (215)/2 (220)/3 (230)/4 (240) Classe 400 V: 5 (380)/6 (400)/7 (415)/8 (440)/9 (460)/ 10 (480)	
226Bh… 226Eh	(Riservato)	–	–	Inaccessibile	–
226Fh	Tempo di accelerazione (2), secondo motore	A292 (alto)	R/W	1... 360.000	0,01 [sec.]
2270h		A292 (basso)	R/W		
2271h	Tempo di decelerazione (2), secondo motore	A293 (alto)	R/W	1... 360.000	0,01 [sec.]
2272h		A293 (basso)	R/W		
2273h	Selezionare il metodo di passaggio a Acc2/Dec2, per il secondo motore	A294	R/W	0 (commutazione tramite terminale 2CH), 1 (commutazione tramite impostazione), 2 (commutazione solo se la rotazione è all'indietro)	–
2274h	Punto transizione frequenza da Acc1 a Acc2, secondo motore	A295 (alto)	R/W	0... 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
2275h		A295 (basso)	R/W		
2276h	Punto transizione frequenza da Dec1 a Dec2, secondo motore	A296 (alto)	R/W	0... 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
2277h		A296 (basso)	R/W		
2278h... 230Bh	(Riservato)	–	–	–	–
230Ch	Livello di funzione termica elettronica, secondo motore	b212	R/W	200... 1.000	0,1 [%]
230Dh	Caratteristiche termiche elettroniche, secondo motore	b213	R/W	0 (caratteristiche di coppia ridotta), 1 (caratteristiche di coppia costante), 2 (impostazione libera)	–
230Eh... 2315h	(Riservato)	–	–	–	–

N. registro	Nome della funzione	Codice funzione	R/W	Monitoraggio e impostazione elementi	Risoluzione dati
2316h	Modalità di funzionamento con limitazione del sovraccarico, secondo motore	b221	R/W	0 (disabilitazione), 1 (abilitazione durante l'accelerazione e il funzionamento a velocità costante), 2 (abilitazione durante il funzionamento a velocità costante), 3 (abilitazione durante l'accelerazione e il funzionamento a velocità costante [aumento della velocità alla rigenerazione])	–
2317h	Livello di limitazione del sovraccarico, secondo motore	b222	R/W	100… 2.000	0,1 [%]
2318h	Velocità di decelerazione con limitazione del sovraccarico, secondo motore	b223	R/W	1... 30.000	0,1 [?]
2319h... 2428h	Non in uso	–	–	Inaccessibile	–
2429h	Livello segnalazione di sovraccarico 2, secondo motore	C241	R/W	0... 2.000	0,1 [%]
242Ah... 2501h	Non in uso	–	–	Inaccessibile	–
2502h	Selezione dati motore, secondo motore	H202	R/W	0 (dati motore standard), 2 (dati di autotuning)	–
2503h	Potenza del motore, secondo motore	H203	R/W	00 (0,1 kW) – 15 (18,5 kW)	–
2504h	Impostazione dei poli del motore, secondo motore	H204	R/W	0 (2 poli), 1 (4 poli), 2 (6 poli), 3 (8 poli), 4 (10 poli)	–
2505h	Costante velocità del motore, secondo motore	H205	R/W	1... 1000	1 [%]
2506h	Costante stabilizzazione motore, secondo motore	H206	R/W	0... 255	1
2507h	(Riservato)	–	–	–	–
2508h... 2515h	(Riservato)	–	–	–	–
2516h	Costante del motore R1, secondo motore	H220 (alto)	R/W	1... 65.535	0,001 [O]
2517h	(Riservato)	–	–	–	–
2518h	Costante del motore R2, secondo motore	H221 (alto)	R/W	1... 65.535	0,001 [O]
2519h	(Riservato)	–	–	–	–
251Ah	Costante del motore L, secondo motore	H222 (alto)	R/W	1... 65.535	0,01 [mH]
251Bh	(Riservato)	–	–	–	–
251Ch	Costante del motore Io, secondo motore	H223 (alto)	R/W	1... 65.535	0,01 [A]
251Dh	Costante del motore J, secondo motore	H224 (alto)	R/W	1... 9.999.000	0,001
251Eh		H224 (basso)	R/W		
251Fh... 2524h	(Riservato)	–	–	–	–
2525h	Costante auto R1, secondo motore	H230 (alto)	R/W	1... 65.530	0,001 [O]
2526h	(Riservato)	–	–	–	–
2527h	Costante auto R2, secondo motore	H231 (alto)	R/W	1... 65.530	0,001 [O]
2528h	(Riservato)	–	–	–	–
2529h	Costante auto L, secondo motore	H232 (alto)	R/W	1... 65.530	0,01 [mH]
252Ah	(Riservato)	–	–	–	–
252Bh	Costante auto Io, secondo motore	H233 (alto)	R/W	1... 65.530	0,01 [A]
252Ch	Costante auto J, secondo motore	H234 (alto)	R/W	1... 9.999.000	0,001
252Dh		H234 (basso)	R/W		
252Eh ~	Non in uso	–	–	Inaccessibile	–

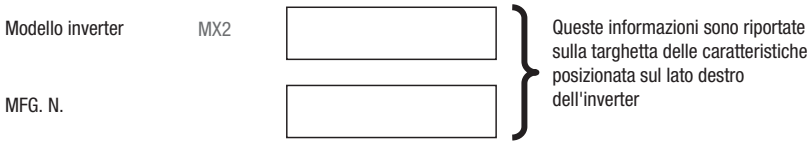
Appendice C
Tabelle di impostazione dei parametri del drive

C-1 Introduzione

L'appendice elenca i parametri programmabili dall'utente per gli inverter della serie MX2 e i valori predefiniti per i tipi di prodotti in Europa e Stati Uniti. La colonna più a destra delle tabelle è vuota, così è possibile registrare i valori modificati dall'impostazione predefinita. Questo coinvolge solo alcuni parametri per la maggior parte delle applicazioni. Questa appendice presenta i parametri in un formato orientato al tastierino sull'inverter.

C-2 Impostazioni dei parametri per l'immissione da tastierino

Gli inverter serie MX2 offrono molte funzioni e parametri configurabili dall'utente. Si consiglia di registrare tutti i parametri che sono stati modificati per aiutare nella risoluzione dei problemi o nel ripristino da una perdita di dati dei parametri.



C-2-1 Parametri del profilo principale

Nota L'indicazione "✓" in B031=10 mostra i parametri accessibili se B031 è impostato su "10", accesso ad alto livello.

Parametri gruppo "F"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice funzione	**Nome**	**(UE)**		
F001	Regolazione della frequenza di uscita	0,0	✓	
F002	Tempo di accelerazione (1)	10,0	✓	
F202	Tempo di accelerazione (1), secondo motore	10,0	✓	
F003	Tempo di decelerazione (1)	10,0	✓	
F203	Tempo di decelerazione (1), secondo motore	10,0	✓	
F004	Routing Tasto RUN del tastierino	00	×	

C-2-2 Funzioni standard

Nota L'indicazione "✓" in B031=10 mostra i parametri accessibili se B031 è impostato su "10", accesso ad alto livello.

Parametri gruppo "A"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice funzione	Nome	(UE)		
A001	Sorgente di frequenza	01	×	
A201	Sorgente di frequenza, secondo motore	01	×	
A002	Sorgente del comando Run	01	×	
A202	Impostazione della sorgente del comando Run, secondo motore	01	×	
A003	Frequenza di base	50,0	×	
A203	Frequenza di base, secondo motore	50,0	×	
A004	Frequenza massima	50,0	×	
A204	Frequenza massima, secondo motore	50,0	×	
A005	Selezione [AT]	00	×	
A011	Frequenza di avvio intervallo attivo ingresso [O]	0,0	✓	
A012	Frequenza finale intervallo attivo ingresso [O]	0,0	✓	
A013	Tensione di avvio intervallo attivo ingresso [O]	0	✓	
A014	Tensione finale intervallo attivo ingresso [O]	100	✓	
A015	Attivazione frequenza di avvio ingresso [O]	01	✓	
A016	Filtro ingresso analogico	8	✓	
A017	Selezione EzSQ	00	×	
A019	Selezione funzionamento multivelocità	00	×	
A020	Multivelocità freq. 0	6,0	✓	
A220	Multivelocità freq. 0, secondo motore	6,0	✓	
A021	Multivelocità freq. 1	0,0	✓	
A022	Multivelocità freq. 2	0,0	✓	
A023	Multivelocità freq. 3	0,0	✓	
A024	Multivelocità freq. 4	0,0	✓	
A025	Multivelocità freq. 5	0,0	✓	
A026	Multivelocità freq. 6	0,0	✓	
A027	Multivelocità freq. 7	0,0	✓	
A028	Multivelocità freq. 8	0,0	✓	
A029	Multivelocità freq. 9	0,0	✓	
A030	Multivelocità freq. 10	0,0	✓	
A031	Multivelocità freq. 11	0,0	✓	
A032	Multivelocità freq. 12	0,0	✓	
A033	Multivelocità freq. 13	0,0	✓	
A034	Multivelocità freq. 14	0,0	✓	
A035	Multivelocità freq. 15	0,0	✓	
A038	Frequenza di Jog	6,00	✓	
A039	Modalità di arresto jog	04	✓	
A041	Selezione boost di coppia	00	×	
A241	Selezione boost di coppia, secondo motore	00	×	
A042	Valore boost di coppia manuale	1,8	✓	
A242	Valore boost di coppia manuale, secondo motore	0,0	✓	
A043	Frequenza manuale boost di coppia	5,0	✓	
A243	Frequenza di boost di coppia manuale, secondo motore	5,0	✓	
A044	Caratteristica Curva V/F	00	×	
A244	Caratteristica Curva V/F, secondo motore	00	×	

Parametri gruppo "A"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice funzione	**Nome**	**(UE)**		
A045	Guadagno V/F	100	✓	
A245	Guadagno V/F, secondo motore	100	✓	
A046	Guadagno della compensazione della tensione per il boost di coppia automatico	100	✓	
A246	Guadagno della compensazione della tensione per il boost di coppia automatico, secondo motore	100	✓	
A047	Guadagno della compensazione dello scorrimento per il boost di coppia automatico	100	✓	
A247	Guadagno della compensazione dello scorrimento per il boost di coppia automatico, secondo motore	100	✓	
A051	Attivazione frenatura c.c.	00	✓	
A052	Frequenza di frenatura c.c.	0,5	✓	
A053	Tempo di attesa frenatura c.c.	0,0	✓	
A054	Intensità di frenatura c.c. per la decelerazione	50	✓	
A055	Tempo di frenatura c.c. per la decelerazione	0,5	✓	
A056	Frenatura c.c./rilevamento limite o margine per l'ingresso [DB]	01	✓	
A057	Intensità di frenatura C.C. all'avvio	0	✓	
A058	Tempo di frenatura C.C. all'avvio	0,0	✓	
A059	Frequenza portante durante la frenatura C.C.	5,0	✓	
A061	Limite superiore di frequenza	0,0	✓	
A261	Limite superiore di frequenza, secondo motore	0,0	✓	
A062	Limite inferiore di frequenza	0,0	✓	
A262	Limite inferiore di frequenza, secondo motore	0,0	✓	
A063, A065, A067	Frequenza di jump (centro) 1... 3	0,0 0,0 0,0	✓	
A064, A066, A068	Semiampiezza della frequenza di jump (isteresi) 1... 3	0,5 0,5 0,5	✓	
A069	Frequenza per mantenere l'accelerazione	0,00	✓	
A070	Tempo di mantenimento dell'accelerazione	0,0	✓	
A071	PID Enable	00	✓	
A072	Guadagno proporzionale PID	1,0	✓	
A073	Costante tempo integrale PID	1,0	✓	
A074	Costante tempo derivativo PID	0,0	✓	
A075	Conversione di scala di PV	1,00	✓	
A076	Sorgente di PV	00	✓	
A077	Azione PID inversa	00	✓	
A078	Limitazione uscita PID	0,0	✓	
A079	Selezione del controllo PID	00	✓	
A081	Selezione funzione AVR	02	×	
A281	Selezione funzione AVR, secondo motore	02	×	
A082 A282	Selezione della tensione AVR Selezione della tensione AVR, secondo motore	230/400 230/400	× ×	
A083	Costante tempo filtro AVR	0,300	✓	
A084	Guadagno AVR in decelerazione	100	✓	
A085	Modalità di funzionamento a risparmio energetico	00	×	

Parametri gruppo "A"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice funzione	**Nome**	**(UE)**		
A086	Messa a punto della modalità risparmio energetico	50,0	✓	
A092	Tempo di accelerazione (2)	10,00	✓	
A292	Tempo di accelerazione (2), secondo motore	10,00	✓	
A093	Tempo di decelerazione (2)	10,00	✓	
A293	Tempo di decelerazione (2), secondo motore	10,00	✓	
A094	Selezionare il metodo di passaggio al profilo Acc2/Dec2	00	×	
A294	Selezionare il metodo di passaggio al profilo Acc2/Dec2, per il secondo motore	00	×	
A095	Punto transizione frequenza da Acc1 a Acc2	0,0	×	
A295	Punto transizione frequenza da Acc1 a Acc2, secondo motore	0,0	×	
A096	Punto transizione frequenza da Dec1 a Dec2	0,0	×	
A296	Punto transizione frequenza da Dec1 a Dec2, secondo motore	0,0	×	
A097	Selezione curva di accelerazione	01	×	
A098	Selezione curva di decelerazione	01	×	
A101	Frequenza di avvio intervallo attivo ingresso [OI]	0,0	✓	
A102	Frequenza finale intervallo attivo ingresso [OI]	0,0	✓	
A103	Corrente di avvio dell'intervallo attivo dell'ingresso [OI]	20	✓	
A104	Corrente finale dell'intervallo attivo dell'ingresso [OI]	100	✓	
A105	Attivazione frequenza di avvio intervallo attivo ingresso [OI]	00	✓	
A131	Parametro curva di accelerazione	02	✓	
A132	Parametro curva di decelerazione	02	✓	
A141	Selezione dell'ingresso A per la funzione di calcolo	02	✓	
A142	Selezione dell'ingresso B per la funzione di calcolo	03	✓	
A143	Operazione svolta	00	✓	
A145	ADD Frequency	0,0	✓	
A146	Selezione direzione ADD	00	✓	
A150	Curvatura della curva EL-S all'inizio dell'accelerazione	10	×	
A151	Curvatura della curva EL-S alla fine dell'accelerazione	10	×	
A152	Curvatura della curva EL-S all'inizio della decelerazione	10	×	
A153	Curvatura della curva EL-S alla fine della decelerazione	10	×	
A154	Frequenza di mantenimento della decelerazione	0,00	✓	
A155	Tempo di mantenimento della decelerazione	0,0	✓	
A156	Soglia di intervento della funzione PID sleep	0,00	✓	
A157	Ritardo di intervento della funzione PID sleep	0,0	✓	
A161	Frequenza di avvio intervallo attivo ingresso [VR]	0,00	✓	
A162	Frequenza finale intervallo attivo ingresso [VR]	0,00	✓	
A163	Corrente di avvio intervallo attivo ingresso [VR]	0	✓	
A164	Tensione finale intervallo attivo ingresso [VR]	100	✓	
A165	Attivazione frequenza di avvio intervallo attivo ingresso [VR]	01	✓	

C-2-3 Funzioni di tuning fine

Parametri gruppo "B"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice funzione	**Nome**	**(UE)**		
B001	Modalità di riavvio in caso di interruzione dell'alimentazione/errore per sottotensione	00	✓	
B002	Tempo di interruzione dell'alimentazione per sottotensione consentito	1,0	✓	
B003	Tempo di attesa nuovo tentativo prima del riavvio del motore	1,0	✓	
B004	Interruzione improvvisa alimentazione/ attivazione allarme di errore per sotto tensione	00	✓	
B005	Numero di riavvii per interruzione alimentazione/eventi di interventi per sotto tensione	00	✓	
B007	Soglia frequenza di riavvio	0,00	✓	
B008	Modalità riavvio per sovratensione/ sovracorrente	00	✓	
B010	Numero di riavvii per sovratensione/ sovracorrente	3	✓	
B011	Tempo di attesa tentativo per sovratensione/sovracorrente	1,0	✓	
B012	Livello di funzione termica elettronica	Corrente nominale per ciascun inverter	✓	
B212	Livello di impostazione termica elettronica, secondo motore	Corrente nominale per ciascun inverter	✓	
B013	Caratteristiche termiche elettroniche	01	✓	
B213	Caratteristiche termiche elettroniche, secondo motore	01	✓	
B015	Impostazione libera, frequenza termico elettronico (1)	0	✓	
B016	Impostazione libera, corrente termico elettronico (1)	0,0	✓	
B017	Impostazione libera, frequenza termico elettronico (2)	0	✓	
B018	Impostazione libera, corrente termico elettronico (2)	0,0	✓	
B019	Impostazione libera, frequenza termico elettronico (3)	0	✓	
B020	Impostazione libera, corrente termico elettronico (3)	0,0	✓	
B021	Modalità di funzionamento con limitazione del sovraccarico	01	✓	
B221	Modalità di funzionamento con limitazione del sovraccarico, secondo motore	01	✓	
B022	Livello di limitazione del sovraccarico	Corrente nominale x 1,5 (HD) 1,2 (ND)	✓	
B222	Livello di limitazione del sovraccarico, secondo motore	Corrente nominale x 1,5 (HD) 1,2 (ND)	✓	

Parametri gruppo "B"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice funzione	**Nome**	**(UE)**		
B023	Velocità di decelerazione con limitazione del sovraccarico	1,0	✓	
B223	Velocità di decelerazione con limitazione del sovraccarico, secondo motore	1,0	✓	
B024	Modalità di funzionamento con limitazione del sovraccarico 2	01	✓	
B025	Livello 2 limitazione sovraccarico	Corrente nominale x 1,5 (HD) 1,2 (ND)	✓	
B026	Velocità di decelerazione 2 con limitazione del sovraccarico	1,0	✓	
B027	Selezione soppressione OC	00	✓	
B028	Livello corrente di corrispondenza frequenza attiva	Corrente nominale	✓	
B029	Velocità di decelerazione della frequenza corrispondente attiva	0,5	✓	
B030	Frequenza di avvio con frequenza corrispondente attiva	00	✓	
B031	Selezione della modalità di blocco del software	01	✓	
B033	Parametro della lunghezza del cavo del motore	10	✓	
B034	Tempo di avviso esecuzione/accensione	0	✓	
B035	Limitazione della direzione di rotazione	00	×	
B036	Selezione di avvio a tensione ridotta	2	✓	
B037	Limitazione alla visualizzazione del codice funzione	00	✓	
B038	Selezione di visualizzazione iniziale	001	✓	
B039	Registrazione automatica parametri utente	00	✓	
B040	Selezione limite di coppia	00	✓	
B041	Limite di coppia 1 (alimentazione avanti)	200	✓	
B042	Limite di coppia 2 (rigenerazione indietro)	200	✓	
B043	Limite di coppia 3 (alimentazione indietro)	200	✓	
B044	Limite di coppia 4 (rigenerazione avanti)	200	✓	
B045	Selezione arresto LAD coppia	00	✓	
B046	Protezione da rotazione all'indietro	00	✓	
B049	Selezione del doppio rating	00	×	
B050	Decelerazione controllata per caduta di tensione	00	×	
B051	Livello di attivazione della tensione del bus c.c. della decelerazione controllata	220,0/400,0	×	
B052	Soglia sovratensione della decelerazione controllata	360,0/720,0	×	
B053	Tempo di accelerazione della decelerazione controllata	1,0	×	
B054	Caduta della frequenza di avvio della decelerazione controllata	0,0	×	
B060	Livello limite massimo di comparatori finestre O	100	✓	
B061	Livello limite minimo di comparatori finestre O	0	✓	
B062	Ampiezza isteresi per comparatori finestre O	0	✓	
B063	Livello limite massimo di comparatori finestre OI	100	✓	

Parametri gruppo "B"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice funzione	**Nome**	**(UE)**		
B064	Livello limite minimo di comparatori finestre OI	0	✓	
B065	Ampiezza isteresi per comparatori finestre (OI)	0	✓	
B070	Livello funzionamento per disconnessione O	no	✓	
B071	Livello funzionamento per disconnessione OI	no	✓	
B075	Temperatura ambiente	40	✓	
B078	Azzeramento kW/h	00	✓	
B079	Guadagno visualizzazione kW/h	1	✓	
B082	Frequenza di avvio	0,5	✓	
B083	Frequenza portante	10,0	✓	
B084	Modalità di inizializzazione (parametri o cronologia errori)	00	×	
B085	Codice valore iniziale	01	×	
B086	Fattore di conversione di scala della frequenza	1,0	✓	
B087	Tasto STOP abilitato	00	✓	
B088	Modalità riavvio dopo FRS	00	✓	
B089	Riduzione automatica della frequenza portante	01	✓	
B090	Percentuale di utilizzo frenatura dinamica	0,0	✓	
B091	Selezione modalità di arresto	00	✓	
B092	Controllo ventola di raffreddamento	01	✓	
B093	Azzeramento tempo trascorso della ventola di raffreddamento	00	×	
B094	Dati di riferimento dell'inizializzazione	00	×	
B095	Selezione controllo della frenatura dinamica (BRD)	00	✓	
B096	Livello di attivazione BRD	360/720	✓	
B097	Resistenza BRD	100,0	✓	
B100	Frequenza free V/F (1)	0	×	
B101	Tensione free V/F (1)	0,0	×	
B102	Frequenza free V/F (2)	0	×	
B103	Tensione free V/F (2)	0,0	×	
B104	Frequenza free V/F (3)	0	×	
B105	Tensione free V/F (3)	0,0	×	
B106	Frequenza free V/F (4)	0	×	
B107	Tensione free V/F (4)	0,0	×	
B108	Frequenza free V/F (5)	0	×	
B109	Tensione free V/F (5)	0,0	×	
B110	Frequenza free V/F (6)	0	×	
B111	Tensione free V/F (6)	0,0	×	
B112	Frequenza free V/F (7)	0	×	
B113	Tensione free V/F (7)	0,0	×	
B120	Attivazione controllo freno	00	✓	
B121	Tempo di attesa frenatura per il rilascio	0,00	✓	
B122	Tempo di attesa frenatura per l'accelerazione	0,00	✓	
B123	Tempo di attesa frenatura per l'arresto	0,00	✓	
B124	Tempo di attesa frenatura per la conferma	0,00	✓	
B125	Frequenza di rilascio freni	0,00	✓	
B126	Corrente rilascio freni	Corrente nominale	✓	

Parametri gruppo "B"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice funzione	**Nome**	**(UE)**		
B127	Frequenza di frenatura	0,00	✓	
B130	Attivazione soppressione sovratensione di decelerazione	00	✓	
B131	Livello soppressione sovracorrente decelerazione	380/760	✓	
B132	Costante soppressione sovracorrente decelerazione	1,00	✓	
B133	Guadagno proporzionale soppressione sovratensione di decelerazione	0,2	✓	
B134	Tempo integrale soppressione sovracorrente decelerazione	1,0	✓	
B145	Modalità ingresso GS	00	✓	
B150	Display console esterna collegata	001	✓	
B160	Primo parametro del monitoraggio doppio	001	✓	
B161	Secondo parametro del monitoraggio doppio	002	✓	
B163	Frequenza impostata nel monitoraggio	00	✓	
B164	Ritorno automatico alla visualizzazione iniziale	00	✓	
B165	Azione perdita di comunicazione console esterna	02	✓	
B166	Selezione dati R/W	00	×	
B171	Selezione modalità inverter	00	×	
B180	Attivazione inizializzazione	00	×	
B190	Impostazione password A	0000	×	
B191	Autenticazione password A	0000	×	
B182	Impostazione password B	0000	×	
B193	Autenticazione password B	0000	×	

C-2-4 Funzioni dei terminali multifunzione

Parametri gruppo "C"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice Funzione	**Nome**	**(UE)**		
C001	Funzione ingresso [1]	00	✓	
C002	Funzione ingresso [2]	01	✓	
C003	Funzione ingresso [3]	12	✓	
C004	Funzione ingresso [4]	18	✓	
C005	Funzione ingresso [5]	02	✓	
C006	Funzione ingresso [6]	03	✓	
C007	Funzione ingresso [7]	06	✓	
C011	Stato attivo ingresso [1]	00	✓	
C012	Stato attivo ingresso [2]	00	✓	
C013	Stato attivo ingresso [3]	00	✓	
C014	Stato attivo ingresso [4]	00	✓	
C015	Stato attivo ingresso [5]	00	✓	
C016	Stato attivo ingresso [6]	00	✓	
C017	Stato attivo ingresso [7]	00	✓	
C021	Funzione uscita [11]	01	✓	
C022	Funzione uscita [12]	01	✓	
C026	Funzione terminale relè allarme	05	✓	
C027	Selezione terminale [EO]	07	✓	

Parametri gruppo "C"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice Funzione	**Nome**	**(UE)**		
C028	Selezione terminale [AM]	07	✓	
C030	Valore di riferimento di monitoraggio della corrente digitale	Corrente nominale	✓	
C031	Stato attivo uscita [11]	00	✓	
C032	Stato attivo uscita [12]	00	✓	
C036	Stato attivo relè di allarme	01	✓	
C038	Modalità di uscita del rilevamento di basso carico	01	✓	
C039	Livello rilevamento corrente bassa	Corrente nominale per ciascun modello di inverter	✓	
C040	Modalità di uscita del segnale di sovraccarico	01	✓	
C041	Livello segnalazione di sovraccarico	Corrente nominale per ciascun modello di inverter	✓	
C241	Livello avviso sovraccarico, secondo motore	Corrente nominale per ciascun modello di inverter	✓	
C042	Impostazione dell'arrivo della frequenza per l'accelerazione	0,0	✓	
C043	Impostazione dell'arrivo della frequenza per la decelerazione	0,0	✓	
C044	Livello deviazione PID	3,0	✓	
C045	Impostazione dell'arrivo della frequenza 2 per l'accelerazione	0,00	✓	
C046	Impostazione dell'arrivo della frequenza 2 per la decelerazione	0,00	✓	
C047	Conversione scala ingresso a treno di impulsi per uscita EO	100	✓	
C052	Limite alto funzione FBV PID	100,0	✓	
C053	Limite basso variabile funzione FBV PID	0,0	✓	
C054	Selezione sovra/sotto coppia	00	✓	
C055	Livello sovra/sotto coppia (Modalità alimentazione avanti)	100	✓	
C056	Livello sovra/sotto coppia (Modalità rigenerazione indietro)	100	✓	
C057	Livello sovra/sotto coppia (Modalità alimentazione indietro)	100	✓	
C058	Livello sovra/sotto coppia (Modalità rigenerazione avanti)	100	✓	
C059	Modalità uscita segnale di sovra/sotto coppia	01	✓	
C061	Livello di avviso termico elettronico	90	✓	
C063	Livello di rilevamento velocità zero	0,00	✓	
C064	Avviso di surriscaldamento del dissipatore	100	✓	
C071	Velocità di comunicazione	05	✓	
C072	Indirizzo ModBus	1	✓	
C074	Parità comunicazione	00	✓	
C075	Bit di stop comunicazione	1	✓	
C076	Selezione errore di comunicazione	02	✓	

Parametri gruppo "C"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice Funzione	**Nome**	**(UE)**		
C077	Timeout errore di comunicazione	0,00	✓	
C078	Tempo attesa comunicazione	0	✓	
C081	Calibrazione intervallo ingresso [O]	100,0	✓	
C082	Calibrazione intervallo ingresso [OI]	100,0	✓	
C085	Calibrazione intervallo ingresso termistore (PTC)	100	✓	
C091	Attivazione modalità Debug	00	✓	
C096	Selezione della comunicazione	00	×	
C098	Indirizzo iniziale EzCOM del master	1	×	
C099	Indirizzo finale EzCOM del master	1	×	
C100	Avvio EzCOM	00	×	
C101	Selezione modalità memoria bidirezionale	00	✓	
C102	Selezione reset	00	✓	
C103	Modalità riavvio dopo reset	00	✓	
C104	Modalità di cancellazione UP/DWN	00	✓	
C105	Regolazione del guadagno EO	100	✓	
C106	Regolazione del guadagno AM	100	✓	
C109	Regolazione polarizzazione AM	0	✓	
C111	Livello segnalazione di sovraccarico 2	Corrente nominale	✓	
C130	Tempo di ritardo all'eccitazione [11]	0,0	✓	
C131	Tempo di ritardo alla diseccitazione [11]	0,0	✓	
C132	Tempo di ritardo all'eccitazione [12]	0,0	✓	
C133	Tempo di ritardo alla diseccitazione [12]	0,0	✓	
C140	Tempo di ritardo all'eccitazione uscita relè	0,0	✓	
C141	Tempo di ritardo alla diseccitazione uscita a relè	00	✓	
C142	Operando A uscita logica 1	00	✓	
C143	Operando B uscita logica 1	00	✓	
C144	Operatore uscita logica 1	00	✓	
C145	Operando A uscita logica 2	00	✓	
C146	Operando B uscita logica 2	00	✓	
C147	Operatore uscita logica 2	00	✓	
C148	Operando A uscita logica 3	00	✓	
C149	Operando B uscita logica 3	00	✓	
C150	Operatore uscita logica 3	00	✓	
C160	Tempo di risposta ingresso [1]	1	✓	
C161	Tempo di risposta ingresso [2]	1	✓	
C162	Tempo di risposta ingresso [3]	1	✓	
C163	Tempo di risposta ingresso [4]	1	✓	
C164	Tempo di risposta ingresso [5]	1	✓	
C165	Tempo di risposta ingresso [6]	1	✓	
C166	Tempo di risposta ingresso [7]	1	✓	
C169	Tempo di determinazione velocità/posizione multifase	0	✓	

C-2-5 Funzioni delle costanti del motore

Parametri gruppo "H"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice Funzione	**Nome**	**(UE)**		
H001	Impostazione autotuning	00	×	
H002	Selezione dati motore	00	×	
H202	Selezione dati motore, secondo motore	00	×	
H003	Potenza del motore	Specificato dalla capacità di ciascun modello di inverter	×	
H203	Potenza del motore, secondo motore		×	
H004	Impostazione dei poli del motore	4	×	
H204	Impostazione dei poli del motore, secondo motore	4	×	
H005	Costante risposta velocità del motore	100	✓	
H005	Costante risposta velocità del motore, secondo motore	100	✓	
H006	Costante stabilizzazione motore	100	✓	
H206	Costante stabilizzazione motore, secondo motore	100	✓	
H020	Costante del motore R1	Dipendente da kW	×	
H220	Costante del motore R1, secondo motore		×	
H021	Costante del motore R2	Dipendente da kW	×	
H221	Costante del motore R2, secondo motore		×	
H022	Costante del motore L	Dipendente da kW	×	
H222	Costante del motore L, secondo motore		×	
H023	Costante del motore I0	Dipendente da kW	×	
H223	Costante del motore I0, secondo motore		×	
H024	Costante del motore J	Dipendente da kW	×	
H224	Costante del motore J, secondo motore		×	
H030	Costante auto R1	Dipendente da kW	×	
H230	Costante auto R1, secondo motore		×	
H031	Costante auto R2	Dipendente da kW	×	
H231	Costante auto R2, secondo motore		×	
H032	Costante auto L	Dipendente da kW	×	
H232	Costante auto L, secondo motore		×	
H033	Costante auto I0	Dipendente da kW	×	
H233	Costante auto I0, secondo motore		×	
H034	Costante auto J	Dipendente da kW	×	
H234	Costante auto J, secondo motore		×	
H050	Guadagno P proporzionale compensazione scorrimento per controllo V/F con FB	0,20	×	
H051	Guadagno I proporzionale compensazione scorrimento per controllo V/F con FB	2	×	
H102	Impostazione codice motore PM	00	×	
H103	Capacità motore PM	Dipendente da kW	×	
H104	Impostazione poli motore PM	Dipendente da kW	×	
H105	Corrente nominale motore PM	Dipendente da kW	×	
H106	Costante R motore PM	Dipendente da kW	×	
H107	Costante Ld motore PM	Dipendente da kW	×	
H108	Costante Lq motore PM	Dipendente da kW	×	
H109	Costante Ke motore PM	Dipendente da kW	×	
H111	Costante auto R	Dipendente da kW	×	
H112	Costante auto Ld	Dipendente da kW	×	

Parametri gruppo "H"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice Funzione	**Nome**	**(UE)**		
H113	Costante auto Lq	Dipendente da kW	×	
H116	Risposta velocità PM	100	✓	
H117	Corrente di avvio PM	55	×	
H118	Tempo di avvio PM	1,00	×	
H119	Costante stabilizzazione PM	100	✓	
H121	Frequenza minima PM	8	✓	
H122	Corrente a vuoto PM	10,00	✓	
H123	Selezione metodo di avvio PM	00	×	
H131	Tempi di attesa 0 V stima posizione iniziale magnete PM	10	×	
H132	Tempi di attesa rilevamento stima posizione iniziale magnete PM	10	×	
H133	Tempi di rilevamento stima posizione iniziale magnete PM	30	×	
H134	Guadagno tensione stima posizione iniziale magnete PM	100	×	

C-2-6 Funzionalità della scheda di espansione

I parametri "P" sono disponibili se è collegata l'opzione di espansione.

Parametri gruppo "P"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice Funzione	**Nome**	**(UE)**		
P001	Modalità di funzionamento in caso di errore scheda di espansione 1	00	✓	
P003	Selezione terminale [EA]	00	×	
P004	Modalità ingresso a treno di impulsi per retroazione	00	×	
P011	Impostazione impulsi per rivoluzione (PPR) encoder	512	×	
P012	Selezione posizionamento semplice	00	×	
P015	Velocità scorrimento	5,00	✓	
P026	Livello di rilevamento errore sovravelocità	115,0	✓	
P027	Livello di rilevamento deviazione velocità	10,0	✓	
P031	Selezione ingresso tempo di accelerazione/ decelerazione	00	×	
P033	Selezione ingresso comando di coppia	00	×	
P034	Impostazione comando di coppia	0	✓	
P036	Modalità polarizzazione di coppia	00	×	
P037	Valore polarizzazione di coppia	0	✓	
P038	Selezione polarità polarizzazione di coppia	00	×	
P039	Limite di velocità per il funzionamento con controllo di coppia (rotazione in avanti)	0,00	✓	
P040	Limite di velocità per il funzionamento con controllo di coppia (rotazione indietro)	0,00	✓	
P041	Tempo di commutazione del controllo di velocità/coppia	0	✓	
P044	Comunicazione di rete Watchdog timer	1,00	×	
P045	Azione dell'inverter in caso di errore di comunicazione	00	×	
P046	Numero istanza uscita I/O interrogata	00	×	

Parametri gruppo "P"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice Funzione	**Nome**	**(UE)**		
P048	Azione dell'inverter in caso di modalità di stallo	01	×	
P049	Impostazione poli motore di rete per RPM	0,00	×	
P055	Scala frequenza treno di impulsi	1,5	✓	
P056	Costante di tempo del filtro della frequenza a treno di impulsi	0,10	✓	
P057	Polarizzazione della frequenza a treno di impulsi	0	✓	
P058	Limite della frequenza a treno di impulsi	100	✓	
P060	Posizione multifase 0	0	✓	
P061	Posizione multifase 1	0	✓	
P062	Posizione multifase 2	0	✓	
P063	Posizione multifase 3	0	✓	
P064	Posizione multifase 4	0	✓	
P065	Posizione multifase 5	0	✓	
P066	Posizione multifase 6	0	✓	
P067	Posizione multifase 7	0	✓	
P068	Selezione modalità approccio diretto	00	✓	
P069	Direzione di approccio diretto	01	✓	
P070	Frequenza approccio diretto bassa velocità	5,00	✓	
P071	Frequenza approccio diretto bassa velocità	5,00	✓	
P072	Intervallo di posizione (avanti)	268.435.455	✓	
P073	Intervallo di posizione (indietro)	–268.435.455	✓	
P075	Modalità posizionamento	00	×	
P077	Timeout disconnessione encoder	1,0	✓	
P100	Parametro utente U EzSQ (00)	0	✓	
P101	Parametro utente U EzSQ (01)	0	✓	
P102	Parametro utente U EzSQ (02)	0	✓	
P103	Parametro utente U EzSQ (03)	0	✓	
P104	Parametro utente U EzSQ (04)	0	✓	
P105	Parametro utente U EzSQ (05)	0	✓	
P106	Parametro utente U EzSQ (06)	0	✓	
P107	Parametro utente U EzSQ (07)	0	✓	
P108	Parametro utente U EzSQ (08)	0		
P109	Parametro utente U EzSQ (09)	0		
P110	Parametro utente U EzSQ (10)	0		
P111	Parametro utente U EzSQ (11)	0	✓	
P112	Parametro utente U EzSQ (12)	0	✓	
P113	Parametro utente U EzSQ (13)	0	✓	
P114	Parametro utente U EzSQ (14)	0	✓	
P115	Parametro utente U EzSQ (15)	0	✓	
P116	Parametro utente U EzSQ (16)	0	✓	
P117	Parametro utente U EzSQ (17)	0	✓	
P118	Parametro utente U EzSQ (18)	0	✓	
P119	Parametro utente U EzSQ (19)	0	✓	
P120	Parametro utente U EzSQ (20)	0	✓	
P121	Parametro utente U EzSQ (21)	0	✓	
P122	Parametro utente U EzSQ (22)	0	✓	
P123	Parametro utente U EzSQ (23)	0	✓	

Parametri gruppo "P"		Impostazione predefinita	B031=10	Impostazione utente
Codice Funzione	**Nome**	**(UE)**		
P124	Parametro utente U EzSQ (24)	0	✓	
P125	Parametro utente U EzSQ (25)	0	✓	
P126	Parametro utente U EzSQ (26)	0	✓	
P127	Parametro utente U EzSQ (27)	0	✓	
P128	Parametro utente U EzSQ (28)	0	✓	
P129	Parametro utente U EzSQ (29)	0	✓	
P130	Parametro utente U EzSQ (30)	0	✓	
P131	Parametro utente U EzSQ (31)	0	✓	
P140	Numero di dati EzCOM	5	✓	
P141	Indirizzo 1 destinazione EzCOM	1	✓	
P142	Registro 1 destinazione EzCOM	0000	✓	
P143	Registro 1 sorgente EzCOM	0000	✓	
P144	Indirizzo 2 destinazione EzCOM	2	✓	
P145	Registro 2 destinazione EzCOM	0000	✓	
P146	Registro 2 sorgente EzCOM	0000	✓	
P147	Indirizzo 3 destinazione EzCOM	3	✓	
P148	Registro 3 destinazione EzCOM	0000	✓	
P149	Registro 3 sorgente EzCOM	0000	✓	
P150	Indirizzo 4 destinazione EzCOM	4	✓	
P151	Registro 4 destinazione EzCOM	0000	✓	
P152	Registro 4 sorgente EzCOM	0000	✓	
P153	Indirizzo 5 destinazione EzCOM	5	✓	
P154	Registro 5 destinazione EzCOM	0000	✓	
P155	Registro 5 sorgente EzCOM	0000	✓	
P160	Registro comando I/F opzionale per scrivere 1	0000	✓	
P161	Registro comando I/F opzionale per scrivere 2	0000	✓	
P162	Registro comando I/F opzionale per scrivere 3	0000	✓	
P163	Registro comando I/F opzionale per scrivere 4	0000	✓	
P164	Registro comando I/F opzionale per scrivere 5	0000	✓	
P165	Registro comando I/F opzionale per scrivere 6	0000	✓	
P166	Registro comando I/F opzionale per scrivere 7	0000	✓	
P167	Registro comando I/F opzionale per scrivere 8	0000	✓	
P168	Registro comando I/F opzionale per scrivere 9	0000	✓	
P169	Registro comando I/F opzionale per scrivere 10	0000	✓	
P170	Registro comando I/F opzionale per leggere 1	0000	✓	
P171	Registro comando I/F opzionale per leggere 2	0000	✓	
P172	Registro comando I/F opzionale per leggere 3	0000	✓	
P173	Registro comando I/F opzionale per leggere 4	0000	✓	
P174	Registro comando I/F opzionale per leggere 5	0000	✓	
P175	Registro comando I/F opzionale per leggere 6	0000	✓	
P176	Registro comando I/F opzionale per leggere 7	0000	✓	
P177	Registro comando I/F opzionale per leggere 8	0000	✓	
P178	Registro comando I/F opzionale per leggere 9	0000	✓	
P179	Registro comando I/F opzionale per leggere 10	0000	✓	
P180	Impostazioni nodo Profibus	0	×	
P181	Impostazioni nodo cancellazione Profibus	00	×	
P182	Selezione mappa Profibus	00	×	
P190	Impostazioni nodo CompoNet	0	×	
P192	ID MAC DeviceNet	63	×	

Appendice D
Linee guida all'installazione secondo la Direttiva CE-EMC

D-1 Linee guida all'installazione secondo la Direttiva CE-EMC

È necessario soddisfare la direttiva EMC (2004/108/EC) quando si utilizza un inverter MX2 in un Paese dell'Unione Europea.

Per soddisfare la direttiva EMC è necessario utilizzare un filtro EMC dedicato adatto per ciascun modello e rispettare le linee guida riportate in questa sezione. La seguente tabella mostra la condizione di conformità come riferimento.

Tabella 1: Condizione di conformità

Modello	Cat.	Frequenza portante	Cavo motore
L'intera serie MX2	C1	15 kHz	25 m (schermato)
	C2	15 kHz	100 m (schermato)

Tabella 2: Filtro EMC applicabile

Classe di ingresso	Modello inverter	Modello filtro RASMI
Monofase, classe 200 V	AB001/AB002/AB004	AX-FIM1010-RE (10A)
	AB007	AX-FIM1014-RE (14A)
	AB015/AB022	AX-FIM1024-RE (24A)
Trifase, classe 200 V	A2001/A2002/ A2004/A2007	AX-FIM2010-RE (10A)
	A2015/A2022	AX-FIM2020-RE (20A)
	A2037	AX-FIM2030-RE (30A)
	A2055/A2075	AX-FIM2060-RE (60A)
	A2110	AX-FIM2080-RE (80A)
	A2150	AX-FIM2100-RE (100A)
Trifase, classe 400 V	A4004/A4007	AX-FIM3005-RE (5A)
	A4015/A4022/A4030	AX-FIM3010-RE (10A)
	A4040	AX-FIM3014-RE (14A)
	A4055/A4075	AX-FIM3030-RE (23A)
	A4110/A4150	AX-FIM3050-RE (50A)

D-1-1 Note importanti

1. Per soddisfare la direttiva EMC dal punto di vista della distorsione delle armoniche (IEC 61000-3-2 e 4) è richiesto il toroide (anello di ferrite) di ingresso o altre apparecchiature.
2. Se per il motore si utilizza un cavo più lungo di 25 m, installare il toroide (anello di ferrite) di uscita per evitare l'insorgere di problemi imprevisti a causa della corrente di dispersione dal cavo del motore (ad esempio, un malfunzionamento del relè termico, vibrazione del motore e così via).
3. L'utente deve assicurare che l'impedenza HF (alta frequenza) tra l'inverter regolabile, il filtro e la terra sia la più bassa possibile.
   - Assicurarsi che i collegamenti siano metallici e con superficie di contatto più ampia possibile (piastre di montaggio allo zinco).
4. Evitare la formazione di anelli conduttore che possano emulare antenne, in special modo anelli di grande diametro.
   - Evitare la formazione di anelli conduttore non necessari.
   - Evitare di posizionare in parallelo cablaggi con segnali di basso livello e conduttori in cui passa corrente o particolarmente soggetti a disturbi.

5. Utilizzare cablaggio schermato per il cavo del motore e tutte le linee di controllo analogiche e digitali.
   - Fare in modo che l'area di schermatura rimanga la più ampia possibile. Ad esempio, non sfilacciare troppo un cavo (eliminare la schermatura) se non assolutamente necessario.
   - Nei sistemi integrati (ad esempio, quando l'inverter regolabile comunica con alcuni tipi di controller di supervisione o computer host nello stesso quadro di controllo e sono collegati alla stessa terra e terra di protezione), collegare le schermature delle linee di controllo alla terra e terra di protezione su entrambe le estremità. Nei sistemi distribuiti (ad esempio, il controller di supervisione o il computer host non si trovano nello stesso quadro di controllo e i sistemi si trovano a distanza gli uni dagli altri), si consiglia di collegare la schermatura delle linee di controllo solo alla fine, collegando all'inverter regolabile. Se possibile, collegare l'altra estremità delle linee di controllo direttamente alla sezione di ingresso del cavo del controller di supervisione o del computer host. Il conduttore schermato dei cavi del motore devono essere sempre collegati alla terra e alla terra di protezione su entrambe le estremità.
   - Per ottenere un'area di contatto grande tra la schermatura e la terra e terra di protezione, utilizzare una vite PG con guscio metallico oppure un gancio di montaggio metallico.
   - Utilizzare solo un cavo con schermatura intrecciata reticolare in rame stagnato (tipo “CY”) con copertura pari all'85%.
   - La schermatura non deve essere interrotta in nessun punto del cavo. Se è richiesto l'uso di reattanze, contattori, terminali o interruttori di sicurezza nell'uscita del motore, la sezione non schermata deve essere la più corta possibile.
   - Alcuni motori hanno una guarnizione in gomma tra la cassetta di terminazione e l'alloggiamento del motore. Spesso, le cassette di terminazione e, in particolare, le filettature per i collegamenti delle viti PG sono verniciate. Assicurarsi che ci sia sempre un buon collegamento metallico tra la schermatura del cavo del motore, il collegamento della vite PG in metallo, la cassetta di terminazione e l'alloggiamento del motore. Se necessario, rimuovere con attenzione la vernice tra le superfici di conduzione.
6. Intraprendere misure per ridurre le interferenze che si generano frequentemente tra i cavi di installazione.
   - Separare i cavi che creano interferenze di almeno 0,25 m dai cavi suscettibili alle interferenze. Un fattore particolarmente critico è la disposizione in parallelo dei cavi nelle lunghe distanze. Se due cavi si intersecano (un cavo passa sopra/sotto l'altro), l'interferenza è minore se l'intersezione è di 90°. I cavi suscettibili alle interferenze devono pertanto intersecare i cavi del motore, i cavi del circuito intermedio o il cablaggio di un reostato solo con angoli appropriati e non devono mai essere disposti in parallelo a questi cavi nelle lunghe distanze.

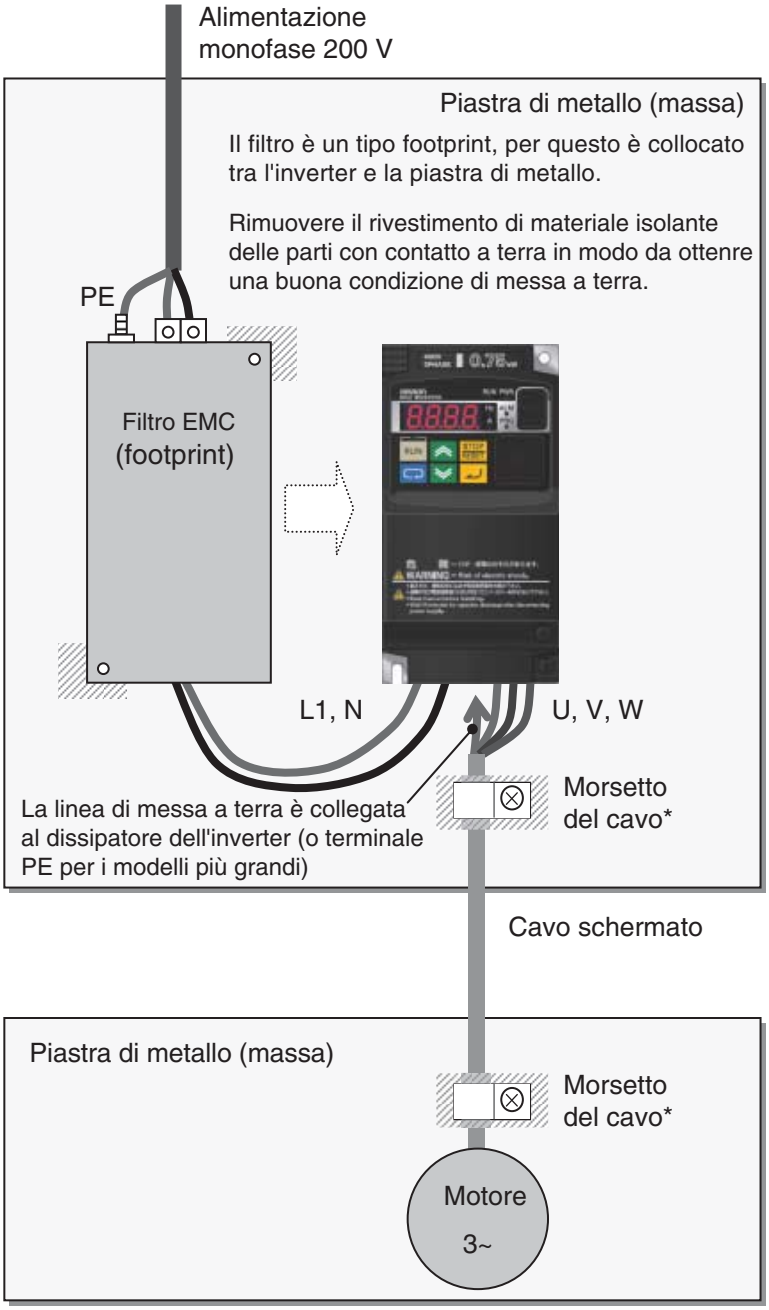
7. Diminuire la distanza tra una sorgente di interferenza e un NPN di interferenza (dispositivo suscettibile alle interferenze), riducendo l'effetto dell'interferenza emessa sull'NPN di interferenza.
   - Utilizzare solo dispositivi che non generano interferenze e mantenere una distanza minima di 0,25 m dall'inverter regolabile.
8. Seguire le procedure di sicurezza per l'installazione del filtro.
   - Se si utilizza un filtro EMC esterno, assicurarsi che il terminale di messa a terra (PE) del filtro sia collegato correttamente al terminale di messa a terra dell'inverter regolabile. Il collegamento a terra HF tramite un contatto metallico tra le custodie del filtro e l'inverter regolabile, oppure solamente tramite la schermatura del cavo, non è consentito come collegamento di conduttori con protezione. Il filtro deve essere collegato saldamente al potenziale della messa a terra in modo da escludere il pericolo di scosse elettriche quando è necessario toccarlo nel caso di un guasto.

Per ottenere un collegamento a terra con protezione per il filtro:

- Collegare a terra il filtro con un conduttore con area della sezione di almeno 10 mm^2.
- Collegare un secondo conduttore per la messa a terra, utilizzando un terminale di messa a terra separato parallelo al conduttore con protezione. La dimensione della sezione di ogni singolo terminale di conduttore con protezione dipende dal carico nominale.

D-1-2 Installazione per la serie MX2

Modello trifase La classe 200 V e trifase e la classe 400 V utilizzano la stessa procedura di installazione.



*) Entrambe le parti a terra del cavo schermato devono essere collegate a terra tramite fermacavi.

Il toroide (anello in ferrite) o altre apparecchiature per ridurre la corrente armonica sono necessarie per il contrassegno CE (IEC 61000-3-2 e IEC61000-3-4) dal punto di vista della corrente armonica, anche l'emissione condotta passata senza toroide.

D-2 Raccomandazioni Omron sulla EMC

⚠ **AVVERTENZA** Il dispositivo deve essere installato, regolato e sottoposto a manutenzione da personale qualificato che conosce la costruzione e il funzionamento dei dispositivi e i pericoli collegati. La mancata osservanza di questa precauzione potrebbe essere causa di lesioni fisiche.

Utilizzare la seguente lista di controllo per garantire che l'inverter funzioni negli intervalli e nelle condizioni corretti.

1. L'alimentazione agli inverter MX2 deve soddisfare le seguenti caratteristiche:
   - Oscillazione della tensione ±10% o inferiore
   - Squilibrio della tensione ±3% o inferiore
   - Variazione della frequenza ±4% o inferiore
   - Distorsione della tensione THD = 10% o inferiore
2. Misura dell'installazione:
   - Utilizzare un filtro progettato per l'inverter MX2. Fare riferimento alle istruzioni del filtro EMC esterno applicabile.
3. Cablaggio:
   - È richiesto un cavo schermato per il cablaggio del motore, che deve avere una lunghezza non superiore ai 20 metri.
   - Se per il motore si utilizza un cavo più lungo, installare il toroide (anello di ferrite) di uscita per evitare l'insorgere di problemi imprevisti a causa della corrente di dispersione dal cavo del motore.
   - La frequenza portante deve essere impostata su 2 kHz per soddisfare i requisiti EMC.
   - Separare l'ingresso di alimentazione e il cablaggio del motore dal cablaggio del circuito di processo/segnale.
4. Le condizioni dell'ambiente quando si utilizza un filtro devono essere le seguenti:
   - Temperatura ambiente: –10... 40°C
   - Umidità: dal 20 al 90% di umidità relativa (senza condensa)
   - Vibrazione: 5,9 m/sec2 (0,6 G) 10–55 Hz
   - Posizione: altitudine massima 1.000 m; all'interno (in assenza di gas corrosivi o polvere)

Appendice E
Sicurezza (ISO 13849-1)

E-1 Introduzione

La funzione di soppressione gate può essere utilizzata per eseguire un arresto sicuro secondo la normativa EN60204-1, categoria di arresto 0 (arresto non controllato tramite rimozione dell'alimentazione). Progettato per soddisfare i requisiti della ISO13849-1, PL=d.

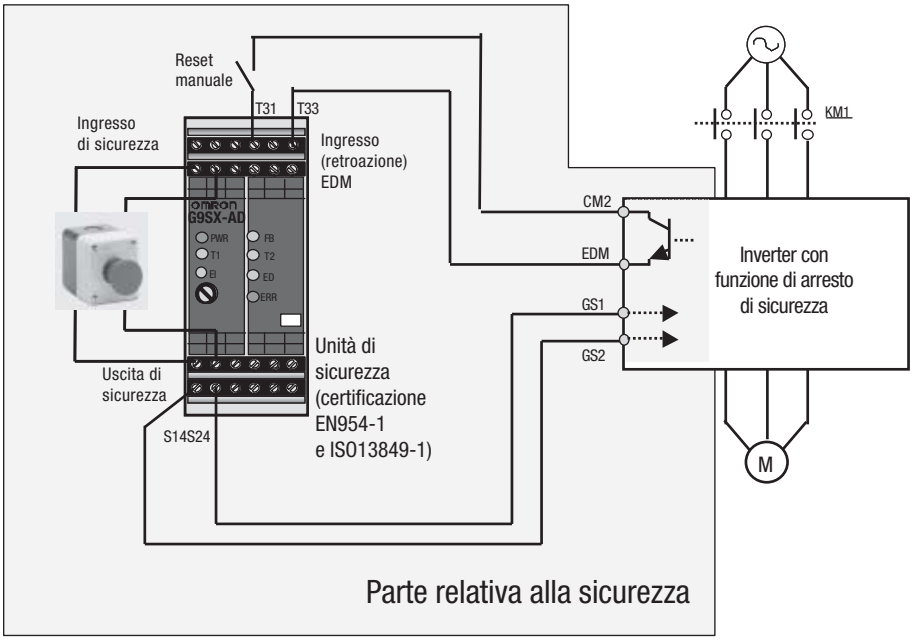
E-2 Modalità di funzionamento

La rimozione della tensione da entrambi i terminali GS1 e GS2 disattiva l'uscita del drive, ovvero l'alimentazione al motore si interrompe bloccando la commutazione dei transistori di uscita in modo sicuro. L'uscita EDM si attiva quando GS1 e GS2 vengono dati al drive.

Utilizzare sempre entrambi gli ingressi per disabilitare il drive. Se, per qualunque motivo, è aperto un solo canale, l'uscita del drive viene chiusa, ma l'uscita EDM non viene attivata. In questo caso, controllare il cablaggio dell'ingresso Disattivazione di sicurezza.

E-3 Installazione

Quando si utilizza la funzione di soppressione del gate, collegare il drive a un dispositivo di interruzione di sicurezza certificato utilizzando il segnale di uscita EDM del dispositivo per riconfermare gli ingressi di sicurezza GS1 e GS2. Seguire le istruzioni sul cablaggio fornite nel capitolo 3 del manuale per l'utente.



E-4 Componenti da abbinare

Di seguito si riportano degli esempi di dispositivi di sicurezza da abbinare.

Serie	Modello	Norme da soddisfare	Certificato di riferimento
GS9A	301	ISO13849-2 cat4, SIL3	06.06.2007
G9SX	GS226-T15-RC	IEC61508 SIL1-3	04.11.2004
NE1A	SCPU01-V1	IEC61508 SIL3	27.09.2006

Oltre al dispositivo di sicurezza che soddisfa la classe PL=d, occorre ottenere PL=d dell'inverter.

E-5 Verifica periodica

Poiché il drive arresta anche uno del GS1 o GS2 viene interrotto, è opportuno riconfermare periodicamente che non vi sia un errore nel percorso di GS1 e GS2. Il periodo di manutenzione è una volta all'anno e il metodo per verificare GS1 e GS2 in combinazione con il segnale EDM è descritto di seguito.

Terminale	Stato			
GS1	On	off	On	off
GS2	On	On	off	off
EDM	On	off	off	off
(Uscita)	Vietato	Vietato	Vietato	Consentito

E-6 Precauzioni

1. Per garantire che la funzione Disattivazione di sicurezza soddisfi correttamente i requisiti di sicurezza dell'applicazione, è necessario svolgere una valutazione attenta dei rischi per l'intero sistema di sicurezza.
2. Se il segnale EDM non viene utilizzato nel sistema come riconferma della ridondanza tra GS1 e GS2, PL del drive viene ridotto a PL=b.
3. La funzione Disattivazione di sicurezza non interrompe l'alimentazione al drive e non fornisce isolamento elettrico. Prima di eseguire un'attività di installazione o manutenzione, disattivare l'alimentazione ai drive.
4. La distanza di cablaggio per gli ingressi Disattivazione di sicurezza non deve superare i 30 m.
5. Il tempo tra l'apertura dell'ingresso Disattivazione di sicurezza e la disattivazione dell'uscita del drive è inferiore a 10 ms.
6. Se due o più inverter sono collegati al cablaggio GS1 e GS2 comune, assicurarsi di mettere il diodo come indicato a pagina 188, altrimenti il drive può iniziare a lavorare anche in modalità di sicurezza.